



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PR-5
Pró-Reitoria de Extensão
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Segurança Biológica

Capacitação em Biossegurança na Pesquisa Científica - 2017

Coordenação de Curso: Msc. Josué Almeida
















Tutoria a Distância: Dra. Aline Gomes Dias Pinto Monteiro



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

-  Biossegurança
-  Risco biológico
-  Risco biológico com Organismo Geneticamente Modificado (OGM)
-  Autorização e controle de OGM
-  Classe de risco
-  Critérios para avaliação do risco biológico
-  Contenção
-  Nível de Biossegurança (NB)
-  Segurança biológica no trabalho de campo
-  Sinalização de segurança
-  Ações preventivas
-  Transporte de amostra biológica
-  Acidente com risco biológico
-  Impacto socioambiental do acidente com material biológico
-  Bioterrorismo



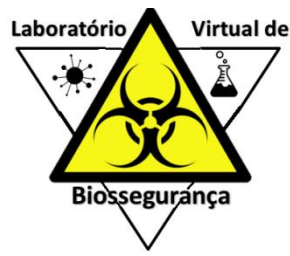
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



- Biossegurança

A Biossegurança pode ser definida como um conjunto de medidas voltadas para a prevenção, controle, otimização ou eliminação dos riscos presentes nas atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e/ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

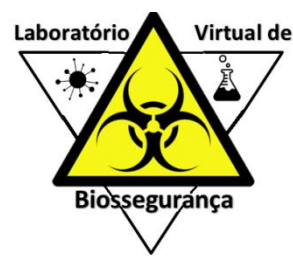
Fonte: Penna et al, 2010 (http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_3/penna.pdf)



- Risco biológico

É considerado risco biológico as atividades que possibilitam a exposição dos profissionais com materiais biológicos e/ou animais infectados com agentes biológicos que possuam a capacidade de produzir efeitos nocivos sobre os seres humanos, animais e meio ambiente. Estes podem ser os micro-organismos geneticamente modificados ou não, as culturas celulares, toxinas, príons, contato com animais, pacientes e resíduos infectantes.

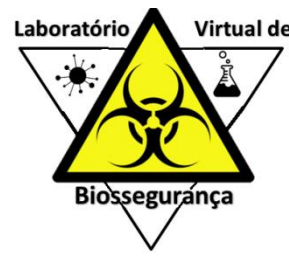
A classificação dos agentes biológicos podem variar de acordo com o risco que eles apresentam .



- Risco biológico com Organismo Geneticamente Modificado (OGM)

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) são organismos cujo material genético foi modificado pela introdução de um gene modificado ou de um gene pertencente a uma outra variedade ou espécie.

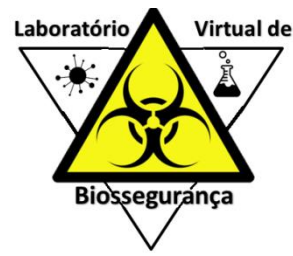
As modificações do material genético dos organismos pode deixar um microrganismo de baixa patogenicidade em alta ou um de baixa resistência em alta resistência ou combinação de vários genes destrutivos para a comunidade, meio ambiente e para os animais.



- Risco biológico com Organismo Geneticamente Modificado (OGM)

Os OGMs são classificados em dois grupos o I e II. Essa classificação leva em consideração os riscos associados:

- A classe de risco e as características do organismo receptor ou parental (hospedeiro),
- O vetor.
- O inserto.
- O OGM resultante.



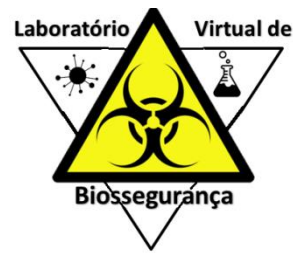
- Risco biológico com Organismo Geneticamente Modificado (OGM)

OGMs do Grupo I é o organismo que se enquadrar no critério de não patogenicidade, resultando de organismo receptor ou parental **não patogênico** (classificado como Classe de Risco 1).

OGM do Grupo II é o organismo que, dentro do critério de patogenicidade, for resultante de organismo receptor ou parental classificado como **patogênico** (classificados como classe de risco 2, 3, ou 4) para o homem e animais. Alguns organismos são pragas quarentenárias de plantas.



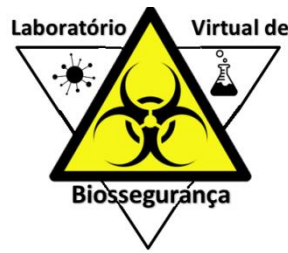
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



- Risco biológico com Organismo Geneticamente Modificado (OGM)

Critérios que também devem ser levados em consideração em uma avaliação de riscos:

- Sequências nucleotídicas transferidas.
- Expressão sequências no organismo receptor.
- Severidade dos danos.



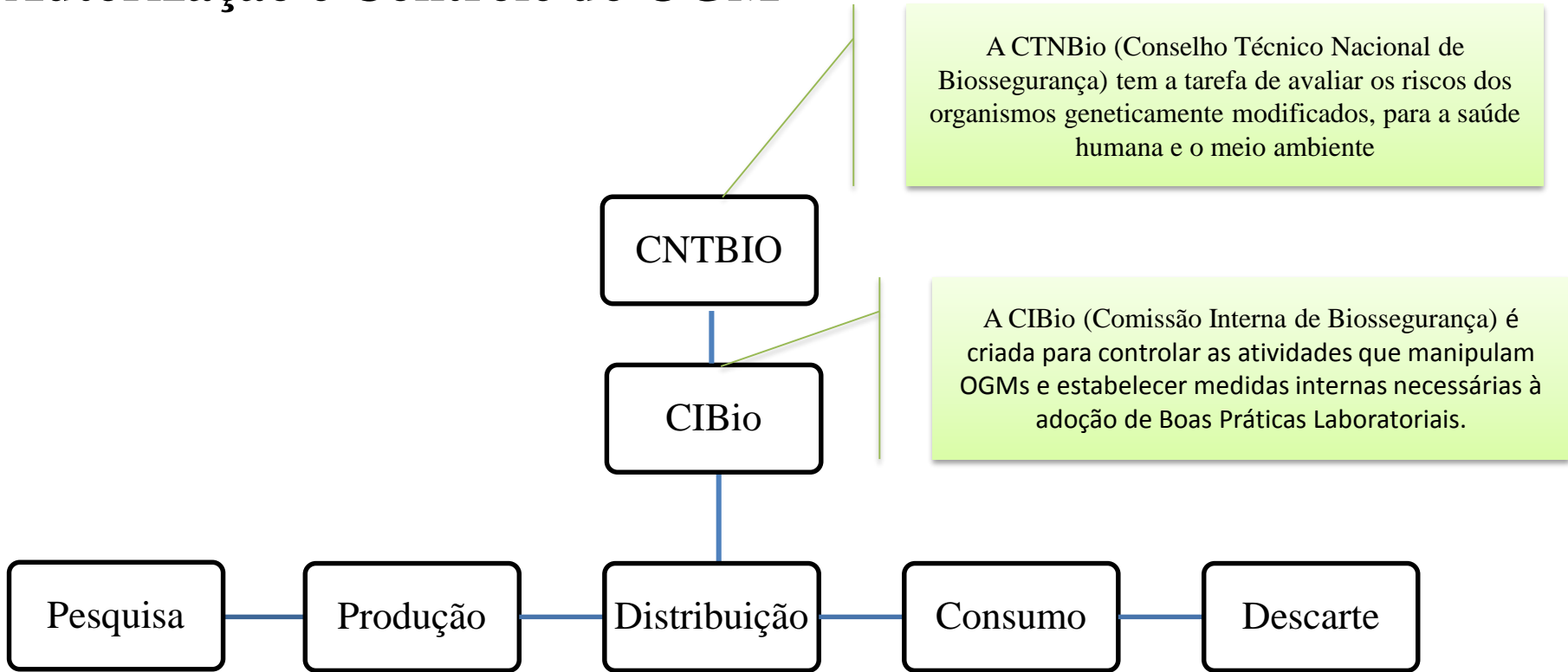
- Risco biológico com Organismo Geneticamente Modificado (OGM)

- Regras para Trabalhar com OGM

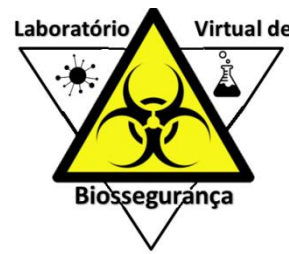
- Conhecer as regras para o trabalho com OGMs NB1 ou NB2, a legislação vigente.
- Estar alerta para os riscos biológicos, químicos, radioativos, tóxicos e ergonômicos com os quais se tem contato no laboratório.
- Ser treinado e aprender as precauções e procedimentos de biossegurança.
- Evitar trabalhar sozinho no laboratório devido a possibilidade de acidentes.
- Ser protegido por imunização apropriada quando disponível.
- Não fumar, não comer, não beber no local de trabalho onde há qualquer agente patogênico.
- Não estocar comida ou bebida no laboratório



- Autorização e Controle do OGM



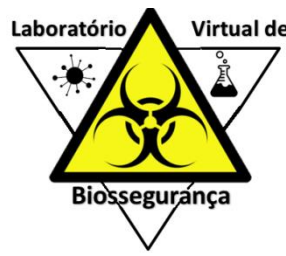
Adaptado da Lei 11.105 de 2005



- Classe de risco

Os agentes biológicos que afetam o homem, os animais e as plantas são distribuídos em classes de risco:

- **Classe de risco 1 (baixo risco individual e para a comunidade):** inclui os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças no homem ou nos animais adultos saudáveis. **Exemplo: Lactobacillus sp.**
- **Classe de risco 2 (moderado risco individual e baixo risco para a comunidade):** inclui os agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes. **Exemplo: Schistosoma mansoni.**

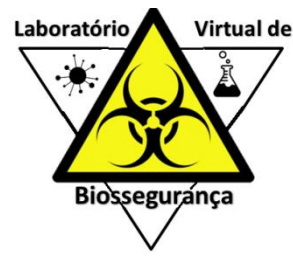


- Classe de risco

- **Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade):** inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa.

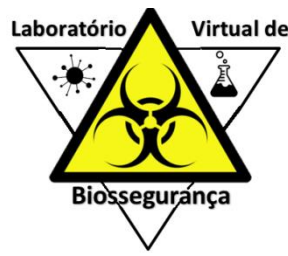
Exemplo: Bacillus anthracis.

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



- Classe de risco

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



- Critérios para avaliação do risco biológico

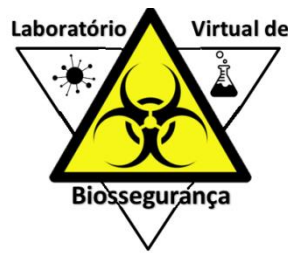
A importância da avaliação de risco dos agentes biológicos está, não apenas na estimativa do risco, mas também no dimensionamento da estrutura para a contenção e a tomada de decisão para o gerenciamento dos riscos. Para isso, é importante considerar alguns critérios, dos quais destacam-se:

a) Virulência:

É a capacidade patogênica de um agente biológico, medida pela mortalidade que ele produz e/ou por seu poder de invadir tecidos do hospedeiro.

b) Modo de transmissão:

É o percurso feito pelo agente biológico a partir da fonte de exposição até o hospedeiro.



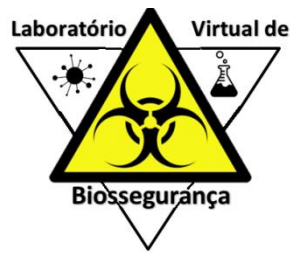
- Critérios para avaliação do risco biológico

c) Estabilidade:

É a capacidade de manutenção do potencial infeccioso de um agente biológico no meio ambiente. Deve ser considerada a capacidade de manter o potencial infeccioso em condições ambientais adversas como a exposição à luz, à radiação ultravioleta, às temperaturas, à umidade relativa e aos agentes químicos.

d) Concentração e volume:

A concentração está relacionada à quantidade de agentes patogênicos por unidade de volume. Assim, quanto maior a concentração, maior o risco. O volume do agente patogênico também é importante, pois, na maioria dos casos, os fatores de risco aumentam proporcionalmente ao aumento do volume do agente presente no meio.



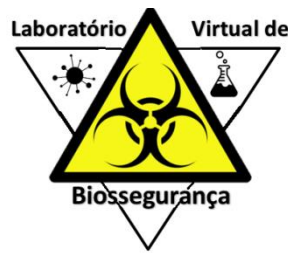
- Critérios para avaliação do risco biológico

e) Origem do agente biológico potencialmente patogênico:

Deve ser considerada a origem do hospedeiro do agente biológico (humano ou animal) como também a localização geográfica (áreas endêmicas) e a natureza do vetor.

f) Disponibilidade de medidas profiláticas eficazes:

Estas incluem profilaxia por vacinação, antissoros e globulinas eficazes. Inclui ainda, a adoção de medidas sanitárias, controle de vetores e medidas de quarentena em movimentos transfronteiriços.



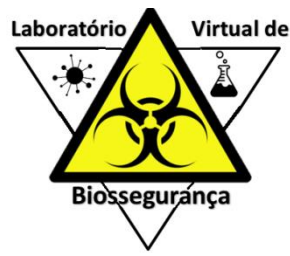
- Critérios para avaliação do risco biológico

g) Disponibilidade de tratamento eficaz:

Refere-se à disponibilidade de tratamento eficaz, capaz de prover a contenção do agravamento e a cura da doença causada pela exposição ao agente patogênico. Inclui a imunização e vacinação pós-exposição, o uso de antibióticos e medicamentos terapêuticos, levando em consideração a possibilidade de indução de resistência dos agentes patogênicos.

h) Dose infectante:

Consiste no número mínimo de agentes patogênicos necessários para causar doença. Varia de acordo com a virulência do agente e com a susceptibilidade do indivíduo.



- Critérios para avaliação do risco biológico

i) Manipulação do agente patogênico:

A manipulação pode potencializar o risco, como por exemplo, a amplificação, sonicação ou centrifugação.

j) Eliminação do agente:

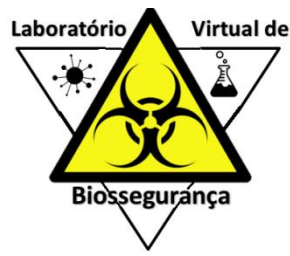
O conhecimento das vias de eliminação do agente é importante para a adoção de medidas de contingenciamento. A eliminação em altos títulos por excreções ou secreções de agentes patogênicos pelos organismos infectados, em especial, aqueles transmitidos por via respiratória, podem exigir medidas adicionais de contenção.



- Critérios para avaliação do risco biológico

k) Fatores referentes ao profissional:

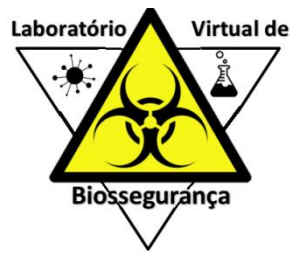
Deve ser considerado o estado de saúde do profissional, assim como, idade, sexo, fatores genéticos, susceptibilidade individual (sensibilidade e resistência com relação aos agentes biológicos), estado imunológico, exposição prévia, gravidez, lactação, consumo de álcool, consumo de medicamentos, hábitos de higiene pessoal e uso de equipamentos de proteção individual.



- **Contenção**

A contenção no laboratório tem por objetivo reduzir ou eliminar a exposição da equipe de um laboratório, visitantes e do meio ambiente aos agentes infecciosos ou contaminados.

O trabalho com materiais perigosos devem ser realizados por profissionais conscientizados dos riscos potenciais, treinados e aptos a exercer as técnicas e práticas necessárias para o manuseio seguro dos materiais.



- **Contenção**

A contenção se dá em dois níveis principais:

- Contenção primária:

Esta contenção se refere à proteção dos profissionais e dos usuários contra a exposição aos agentes de risco, através da utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) apropriados.

- Contenção secundária:

A contenção secundária se refere ao planejamento e a construção das instalações do laboratório, com a finalidade de proteger toda a equipe de trabalho, as pessoas que se encontram fora do laboratório e o meio ambiente, contra agentes infecciosos que podem ser liberados acidentalmente do laboratório.



- Contenção

Exemplo de Contenção Primária:



Vestimenta não encapsulada com sistema de filtragem



Vestimenta encapsulada com sistema de ar mandado



Vestimenta não encapsulada sem sistema de filtragem



Vestimenta básica



- Contenção

Exemplo de Contenção Primária:



Pipetadores
automático



Cabine de
Segurança



Autoclave



Chuveiro e lava-
olhos



Lixeira de
resíduos
Infectantes



- Contenção

Exemplo de Contenção Primária :



Sistema de filtro
HEPA



Linha de ar
mandado



Sistema de filtragem de
sala



Sistema de
pressurização de
ambiente



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PR-5
Pró-Reitoria de Extensão
Universidade Federal do Rio de Janeiro

- Contenção

Exemplo de Contenção Primária:



Leito de isolamento



Marca de
isolamento



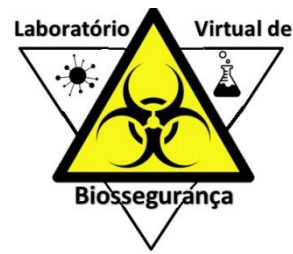
Sistema de
descontaminação



Cabine de segurança
classe III



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



- Contenção

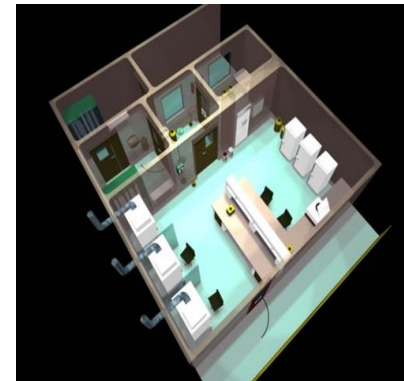
Exemplo de Contenção Secundária:



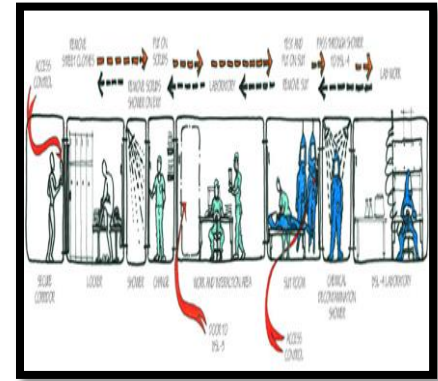
Planta do laboratório
NB 1



Planta do laboratório
NB 2



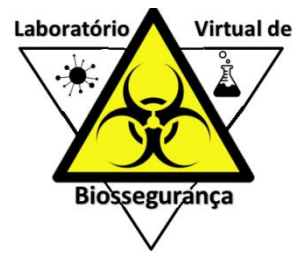
Planta do laboratório
NB 3



Planta do laboratório
NB 4



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



- Contenção

Exemplo de Contenção Secundária:



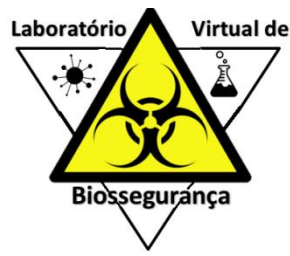
Sinalização de
segurança



Conduta de segura



Controle de acesso



- **Nível de Biossegurança (NB)**

Os níveis de biossegurança podem ser definidos pelas combinações de práticas e técnicas de laboratório, equipamentos de segurança e instalações do laboratório.

É muito importante que o profissional responsável (coordenador) pelo cumprimento das diretrizes e normas do laboratório, deve promover a conscientização e o treinamento de todos os profissionais envolvidos, direta ou indiretamente, no trabalho.

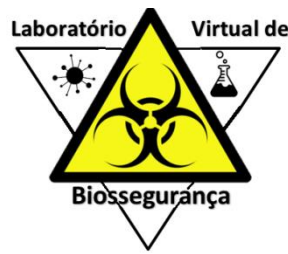


UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



- **Nível de Biossegurança (NB)**

Para tornar mais segura e eficaz as atividades laboratoriais os Níveis de Biossegurança (NB) são classificados em quatro níveis, denominados: NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4, crescentes no maior grau de contenção e complexidade do nível de proteção..

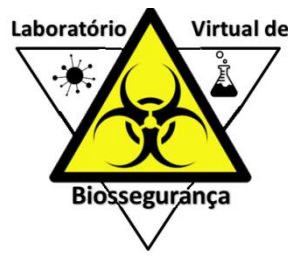


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-1

O NB-1 representa o nível básico de contenção e compreende a aplicação das Boas Práticas de Laboratório, todavia não há exigência de equipamentos específicos de proteção, pois o trabalho pode ser realizado em bancada.

É indicado para o trabalho com agentes biológicos da classe de risco 1, bem caracterizados e que não sejam capazes de causar doenças no homem ou nos animais adultos saudáveis. Os profissionais que atuam neste nível devem possuir treinamento em biossegurança. Equipamentos ou dispositivos de contenção especiais, como cabines de segurança biológica (CSB) e autoclaves, apesar de desejáveis não são obrigatoriamente necessários.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-1 – Barreiras primeiras e secundárias

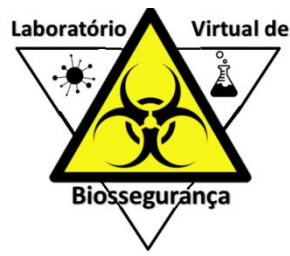
-Possuir porta para controle do acesso.

-Instalação de uma pia para lavagem das mãos, próxima à saída do laboratório.

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

-As paredes, o teto e os pisos devem ser lisos, impermeáveis a líquidos e resistentes a produtos químicos e a desinfetantes que são usados no laboratório.

-Os pisos não devem ser escorregadios. As superfícies horizontais devem ser evitadas, na medida do possível, para evitar o acúmulo de poeira.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-1 – Barreiras primeiras e secundárias

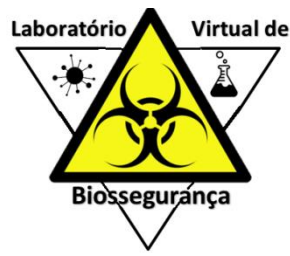
- Superfície das bancadas impermeável à água e resistente ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e químicos usados para a descontaminação da superfície de trabalho e do equipamento.
- Os móveis do laboratório devem ser capazes de suportar cargas e usos previstos. Os espaços entre as bancadas, cabines e equipamento devem ser suficientes de modo a permitir fácil acesso para limpeza.
- A iluminação deve ser adequada para todas as atividades. Convém evitar os reflexos indesejáveis e a luz ofuscante.
- Se o laboratório possuir janelas que se abram para o exterior, estas deverão conter telas de proteção contra insetos.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2

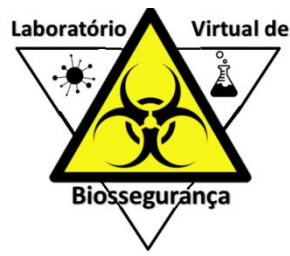
Este nível de biossegurança é exigido para o trabalho com agentes biológicos da classe de risco 2, que confere risco moderado aos profissionais e ao ambiente. Os profissionais que atuam em NB-2 deverão possuir treinamento adequado ao trabalho com agentes biológicos em contenção e serem monitorados por outro profissional com conhecida competência no manuseio de agentes e materiais biológicos potencialmente patogênicos. Todo trabalho que possa formar partículas de agentes biológicos deverá ser realizado em cabine de segurança biológica.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2 – Barreiras primeiras e secundárias

- É exigido um sistema de portas com trancas.
- Considere a construção de novos laboratórios longe de área públicas.
- O laboratório deve possuir uma pia para a lavagem das mãos, próximo à saída do mesmo. É recomendado a utilização de torneiras com acionamento automático (células fotoelétricas) ou que sejam acionadas com o pé.
- O laboratório deve ser projetado de modo a permitir fácil limpeza e descontaminação. Carpetes e tapetes não são apropriados para laboratório.

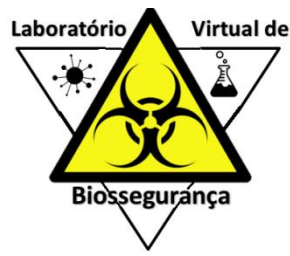


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2 – Barreiras primeiras e secundárias

-As paredes, o teto e os pisos devem ser lisos, impermeáveis a líquidos e resistentes a produtos químicos e a desinfetantes que são usados no laboratório. Os pisos não devem ser escorregadios. As superfícies horizontais devem ser evitadas, na medida do possível, para evitar o acúmulo de poeira.

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

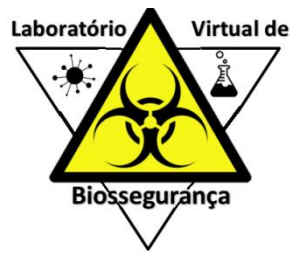


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2 – Barreiras primeiras e secundárias

-Os móveis do laboratório devem suportar cargas e usos previstos com espaçamento suficiente entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para limpeza. As cadeiras e outros móveis utilizados no trabalho laboratorial devem ser cobertos com um material que não seja tecido e que possa ser facilmente descontaminado.

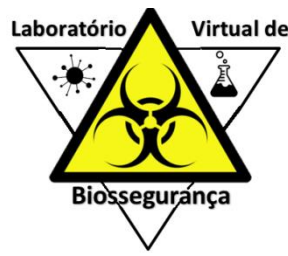
-Cabines de segurança biológica devem ser instaladas, de forma que a variação da entrada e saída de ar da sala, não provoque alteração nos padrões de contenção de seu funcionamento. As cabines de segurança biológica devem estar localizadas longe de portas, janelas que possam ser abertas e fora de áreas laboratoriais com fluxo intenso de pessoas, de forma que sejam mantidos os parâmetros de fluxo de ar nestas cabines de segurança biológica.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2 – Barreiras primeiras e secundárias

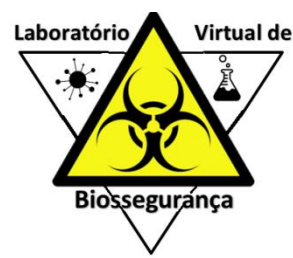
- Um lava olhos deve estar disponível.
- A iluminação deve ser adequada para todas as atividades, evitando reflexos e luzes fortes e ofuscantes que possam impedir a visão.
- Providenciar sistema mecânico de ventilação que proporcione um fluxo interno de ar sem que haja uma recirculação para os espaços fora do laboratório.
- Deve ser reservado um local, fora da área do laboratório, destinado ao armazenamento de substâncias químicas.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2 – Barreiras primeiras e secundárias

- Deve haver um sistema de segurança para combate à incêndios e saídas de emergência.
- A água utilizada deve ser de boa qualidade e nunca deve faltar. O sistema de água pública precisa ser protegido por um dispositivo antirrefluxo.
- O fornecimento de eletricidade precisa ser adequado. Sistema de gerador, afim de manter os equipamentos indispensáveis (cabines de segurança biológica, freezers, etc).
- É necessário haver uma autoclave no próprio local ou próximo ao mesmo (dentro do prédio).



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-2 – Barreiras primeiras e secundárias

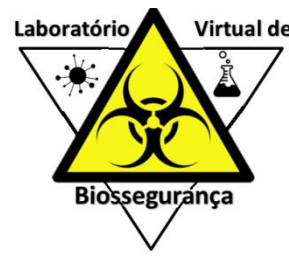
- Para que sejam atendidas as exigências à performance e ao controle da poluição, os seguintes aspectos relativos ao descarte do resíduo sólido merecem atenção especial, tais como:

*as autoclaves para tratamento do lixo sólido exigem desenho, tamanho e utilidades especiais.

*A necessidade de desinfecção da água do esgoto



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3

O nível de biossegurança 3 é aplicável aos laboratórios onde o trabalho é realizado com agentes que podem causar doenças em humanos ou animais, potencialmente letais, por meio da inalação de agentes biológicos classificados como de classe de risco 3.

Além das práticas de segurança biológica adotadas nos níveis de biossegurança 1 e 2, um laboratório NB-3 requer equipamentos de segurança e instalações laboratoriais mais eficazes na contenção do que os presentes nestes níveis.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3

Os profissionais destes laboratórios devem receber treinamento específico para o manejo dos agentes e materiais biológicos patogênicos, devendo ser supervisionados pelo profissional responsável.

Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de agentes biológicos devem ser conduzidos dentro de CSBs ou outro dispositivo de contenção física. Os laboratórios pertencentes a este nível de biossegurança devem ser registrados junto a autoridades sanitárias nacionais.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

- O laboratório deverá estar separado das áreas de trânsito irrestrito do prédio com acesso restrito. Uma maneira de separá-lo consiste em localizá-lo na extremidade cega do corredor ou em levantar uma divisão e, a via de acesso feita através de uma ante-sala (air-lock) depois do laboratório de nível de Biossegurança 2.
- Acesso é feito através de vestíbulo pressurizado, com sistema de dupla porta e intertravamento automático como requisito básico para entrada no laboratório a partir de corredores de acesso ou outras áreas contíguas.
- A área de escritório deve ser localizada fora da área de biocontenção.

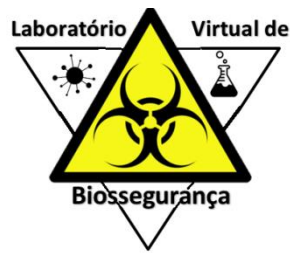


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

- Existência de um lavatório para as mãos, lava-olhos e chuveiro de emergência, no vestíbulo de acesso ao laboratório, com dispositivo de acionamento com os pés ou automatizado.

- As superfícies das paredes internas, pisos e tetos das áreas, onde os agentes da classe de risco 3 são manipulados, devem ser construídas e mantidas de forma que facilitem a limpeza e a descontaminação. Toda a superfície deve ser selada e sem reentrâncias. As paredes, tetos e pisos devem ser lisas, impermeáveis e resistentes a substâncias químicas e desinfetantes normalmente usados no laboratório. Os pisos devem ser monolíticos e anti - derrapante. Orifícios ou aberturas nas superfícies de pisos, paredes e teto devem ser selados. Dutos e espaços entre portas e esquadrias devem permitir o selamento para facilitar a descontaminação.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

- As bancadas devem ser impermeáveis e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados para descontaminação de superfícies e equipamentos.
- Os móveis do laboratório devem suportar cargas e usos previstos com espaçamento suficiente entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para a limpeza. As cadeiras e outros móveis utilizados em um laboratório devem ser cobertos por uma material que não seja tecido e possa ser facilmente descontaminado.
- Todas as janelas do devem possuir caixilhos metálicos, ser fixas e hermeticamente vedadas.

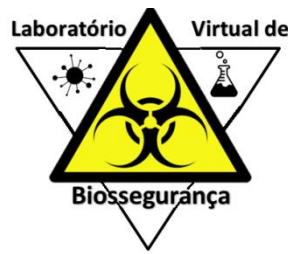


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

-Deve estar disponível, na área de biocontenção, uma autoclave para descontaminação de todo o material utilizado nesta área. Deve-se considerar os meios de descontaminação de equipamentos.

- Cabines de segurança biológica devem ser instaladas, de forma que a variação da entrada e saída de ar da sala, não provoque alteração nos padrões de contenção de seu funcionamento. As cabines de segurança biológica devem estar localizadas longe de portas, janelas que possam ser abertas e fora de áreas laboratoriais com fluxo intenso de pessoas, de forma que sejam mantidos os parâmetros de fluxo de ar nestas cabines de segurança biológica.

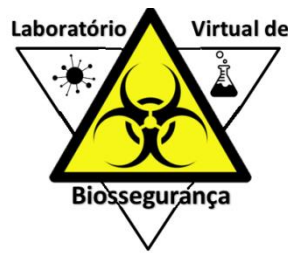


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

-O laboratório deve ter um sistema de ar independente, com ventilação unidirecional onde o fluxo de ar penetra no laboratório através da área de entrada. O ar de exaustão não deve recircular em outras áreas do prédio. Equilíbrio do sistema de ventilação/exaustão prevenindo pressurização e assegurando pressão negativa. O ar exaurido da área de biocontenção deve ser descarregado, verticalmente, para fora do prédio, em áreas livres de construções e de entradas de ar. Deve ser filtrado através de filtro HEPA (High Efficiency Particulated Air).

-Alarmes para falhas nos sistemas de insuflação, exaustão, pressurização, intercomunicação, temperatura, umidade, incêndios dentre outros. Providenciar monitor visual com um painel de controle.



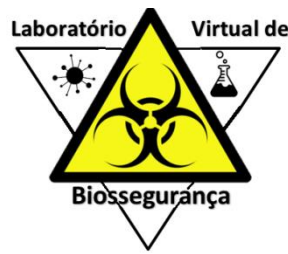
- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

-O ar exaurido de uma cabine de segurança biológica Classe II, filtrado por filtro absoluto tipo HEPA poderá recircular no interior do laboratório se a cabine for testada e certificada anualmente. O ar exaurido das cabines de segurança biológica deve ser retirado diretamente para fora do ambiente de trabalho através do sistema de exaustão do edifício.

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

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



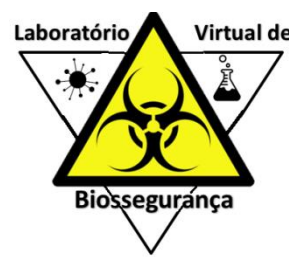
- Nível de Biossegurança (NB)

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

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

-Deve haver um sistema de segurança para combate à incêndios e saídas de emergência.

-A água utilizada deve ser de boa qualidade e nunca deve faltar. O sistema de água pública precisa ser protegido por um dispositivo antirrefluxo.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

- O Sistema de controle de acesso ao laboratório é rigorosamente limitado.
- O símbolo de "Risco Biológico" deve ser colocado na entrada do laboratório onde agentes etiológicos estiverem sendo utilizados. Este sinal de alerta deverá conter informações como o(s) nome(s) o(s) agente(s) manipulado(s), o nível de Biossegurança, as imunizações necessárias, o nome e número do telefone do pesquisador responsável, o tipo de equipamento de proteção individual que deve ser usado no laboratório e os procedimentos necessários para sair do laboratório.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-3 – Barreiras primeiras e secundárias

- O fornecimento de eletricidade precisa ser adequado. Sistema de gerador, afim de manter os equipamentos indispensáveis (cabines de segurança biológica, freezers, etc).
- Proteções adicionais ao meio ambiente (por exemplo, chuveiros para a equipe, filtros absolutos tipo HEPA para filtração do ar insuflado, contenção de outras linhas de serviços e a descontaminação dos efluentes líquidos) deve ser considerada em conformidade com a avaliação de risco, com as recomendações para manipulação de determinado agente patogênico, atividade desenvolvida, condições do local ou outras normas locais, estaduais ou federais aplicáveis.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4

O nível de biossegurança 4 é indicado para o trabalho laboratorial com agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade e exóticos, que possuem alto risco individual de infecção por via respiratória ou de transmissão desconhecida, para os quais não há medidas profiláticas ou terapêuticas eficazes.

Os agentes biológicos que possuem uma relação antigênica próxima ou idêntica aos dos agentes da classe de risco 4 também devem ser manuseados neste NB, até que se consigam dados suficientes para confirmação se o trabalho deve ser realizado neste nível de contenção ou em um nível inferior.



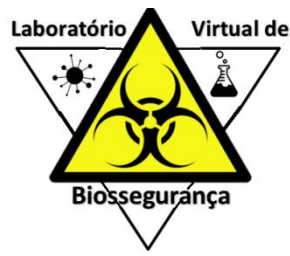
- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

Existem dois modelos de laboratório de contenção NB-4:

- a) Laboratórios onde toda manipulação dos agentes biológicos é realizada em cabine de contenção biológica de classe III.
- b) Laboratórios onde toda manipulação dos agentes biológicos é realizada pelos profissionais usando roupas de proteção individual com pressão positiva ventilada com sistema de proteção à vida.

Os laboratórios de contenção máxima só podem funcionar tendo sido autorizado pelas autoridades nacionais competentes e devem ser inspecionados pelas autoridades sanitárias.

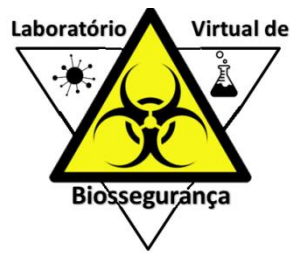


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

-O laboratório de nível de Biossegurança 4 deve estar separado do prédio ou em uma área claramente demarcada e isolada dentro de um prédio.

-A entrada e a saída de técnicos deve ser feita através de sanitários/vestiários de barreira, com diferencial de pressão e sistema de bloqueio de dupla porta, providos de dispositivos de fechamento automático e de intertravamento. O controle de acesso deve ser feito através de sistema de leitor de íris, leitor de digital, cartão magnético ou outro sistema automático.

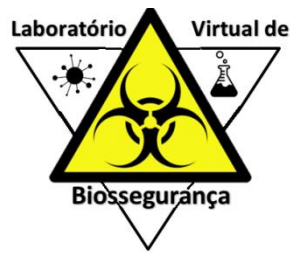


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

-Devem estar previstas câmaras de entradas e saídas de pessoal, para troca de roupas, separadas por chuveiro. Deve ser um sistema de autoclave de duas portas, um tanque de imersão contendo desinfetante, uma câmara de fumigação ou uma antessala ventilada para descontaminação na barreira de contenção para o fluxo de materiais, estoques ou equipamentos que não passam no interior dos pelos vestiários para chegarem até a sala.

-As paredes, tetos e pisos do laboratório devem ser construídos com sistema de vedação interna, para permitir maior eficiência da fumigação e evitar o acesso de animais e insetos. As superfícies internas do laboratório devem ser resistentes a líquidos e produtos químicos para facilitar a limpeza e a descontaminação da área



- Nível de Biossegurança (NB)

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

-As paredes, tetos e pisos do laboratório devem ser construídos com sistema de vedação interna, para permitir maior eficiência da fumigação e evitar o acesso de animais e insetos. As superfícies internas do laboratório devem ser resistentes a líquidos e produtos químicos para facilitar a limpeza e a descontaminação da área.

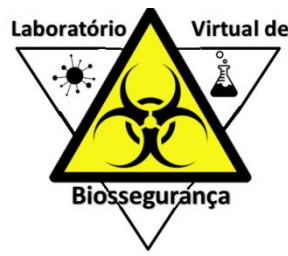
-As bancadas devem possuir superfícies seladas e sem reentrâncias que deverão ser impermeáveis à água e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados na descontaminação das superfícies de trabalho e dos equipamentos.



- Nível de Biossegurança (NB)

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

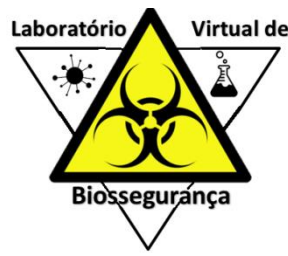
- Os móveis do laboratório devem ter uma construção simples e deverão suportar cargas e usos previstos. O espaçamento entre as bancadas, as cabines e armários e o equipamento deve ser suficiente para facilitar a limpeza e a descontaminação. As cadeiras e outros móveis usados em um laboratório devem ser cobertos por um material que não seja tecido e que possa ser facilmente descontaminado.
- Pias com acionamento automático ou que sejam acionadas sem uso das mãos, deverão ser construídas próximas à porta da sala da cabine e perto dos vestiários internos e externos.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

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

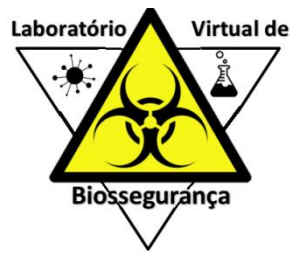


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

- A cabine de segurança biológica Classe III deve possuir autoclave de porta dupla para a descontaminação de todos os materiais utilizados. As portas da autoclave que abre para fora da barreira de contenção deve ser selada às paredes. Estas portas devem ser controladas automaticamente de forma que a porta externa da autoclave somente possa ser aberta depois que o ciclo de "esterilização" da autoclave tenha sido concluído.

- Os efluentes líquidos, incluindo a água dos vasos sanitários, dos chuveiros de desinfecção química, das pias e de outras fontes devem ser descontaminados através de um método de descontaminação comprovado, de preferência através de um tratamento por calor - antes de serem jogados no esgoto sanitário. O processo usado para a descontaminação de dejetos líquidos deve ser validado fisicamente e biologicamente.



- Nível de Biossegurança (NB)

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

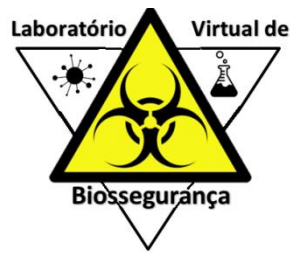
-Todos os laboratórios devem possuir um sistema de ventilação sem uma recirculação. Os sistemas de insuflação e de exaustão devem estar equilibrados para assegurar um fluxo de ar direcionado da área de menos risco para área(s) de maior risco potencial. O sistema de ar no laboratório deverá prever uma pressão diferencial e fluxo unidirecionado de modo a assegurar diferencial de pressão que não permita a saída do agente de risco. O fluxo de ar de entrada e saída também deve ser monitorado, e um sistema de controle HEPA deve existir para evitar uma contínua pressurização positiva do laboratório. A cabine de Classe III deve ser diretamente conectada ao sistema de exaustores. Se a cabine de Classe III estiver conectada ao sistema de abastecimento, isto deverá ser feito de forma que previna uma pressurização positiva da cabine.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

- O ar de exaustão dos laboratórios e das cabines deve passar por um sistema de dupla filtragem com filtros absolutos tipo HEPA em série. Este ar deve ser liberado longe dos espaços ocupados e das entradas de ar. Os filtros devem estar localizados de maneira mais próxima possível da fonte a fim de minimizar a quantidade de canos potencialmente contaminados. Todos os filtros HEPA devem ser testados e certificados anualmente. A instalação dos filtros HEPA deve ser projetada de tal forma que permita uma descontaminação in situ do filtro antes deste ser removido, ou antes, da remoção do filtro em um recipiente selado e de contenção de gás para subsequente descontaminação e destruição através da incineração. O projeto do abrigo do filtro HEPA deve facilitar a validação da instalação do filtro. O uso de filtros HEPA pré-certificado pode ser vantajoso. A vida média de filtros HEPA de exaustão pode ser prolongada através de uma pré-filtração adequada do ar insuflado.



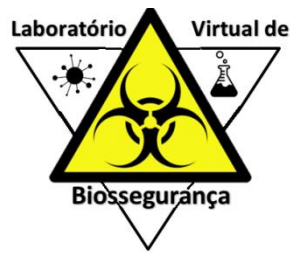
- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

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

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

- Laboratório com utilização de roupa de proteção específica com pressão positiva

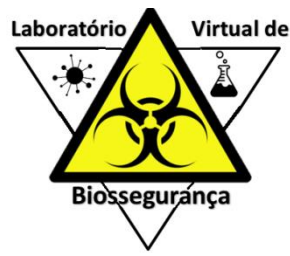


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

-Vestiários interno e externo, separados por um chuveiro devem ser construídos para a entrada e saída da equipe. Uma área para que a equipe vista as roupas protetoras deve ser construída para proporcionar uma proteção pessoal equivalente àquela proporcionada pelas cabines de segurança biológica Classe III. As pessoas que entram nesta área devem vestir uma roupa de peça única de pressão positiva e que seja ventilada por um sistema de suporte de vida protegido pelo sistema de filtros HEPA. O sistema de suporte de vida inclui compressores de respiração de ar, alarmes e tanques de ar de reforço de emergência. A entrada nesta área deve ser feita através de uma câmara de compressão adaptada com portas herméticas.

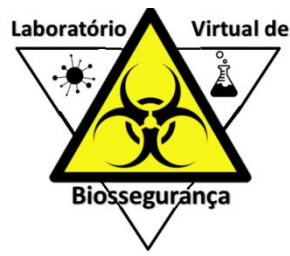
-Um chuveiro químico para descontaminação da superfície da roupa antes que o trabalhador saia da área deve ser instalado.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

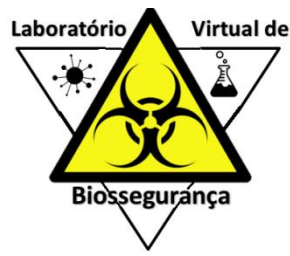
- Um gerador de luz, automaticamente acionado em casos de emergência, deve ser instalado para evitar que os sistemas de suporte de vida, os alarmes, a iluminação, os controles de entrada e saída e as cabines de segurança parem de funcionar.
- A iluminação e os sistemas de comunicação de emergência devem ser instalados.
- Todas as aberturas e fendas dentro da concha interna da sala da roupa de proteção, do chuveiro químico e das fechaduras devem ser seladas.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

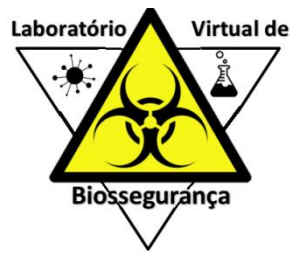
- Uma autoclave de portas duplas deve ser instalada na barreira de contenção para descontaminação dos dejetos a serem removidos da área do laboratório escafandro. A porta da autoclave, que se abre para a área externa da sala escafandro, deve ser automaticamente controlada de forma que a porta exterior só possa ser aberta depois que o ciclo de "esterilização" esteja concluído.
- As paredes, pisos e tetos do laboratório devem ser construídos de maneira que formem uma concha interna selada, que facilite a fumigação e que evite a entrada de animais e insetos. As superfícies internas devem ser impermeáveis e resistentes as soluções químicas, facilitando a limpeza e a descontaminação da área. Todas as aberturas e fendas nestas estruturas e superfícies devem ser seladas. Qualquer sistema de drenagem do piso deve conter sifões cheios de desinfetante químico de eficácia comprovada contra o agente alvo e devem estar conectados diretamente ao sistema de descontaminação de resíduos líquidos. O esgoto e outras linhas de serviço devem possuir filtros HEPA.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

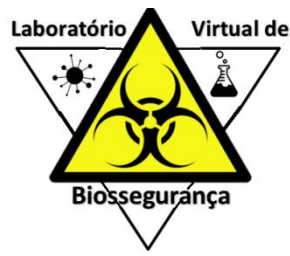
- As paredes, pisos e tetos do laboratório devem ser construídos de maneira que formem uma concha interna selada, que facilite a fumigação e que evite a entrada de animais e insetos. As superfícies internas devem ser impermeáveis e resistentes as soluções químicas, facilitando a limpeza e a descontaminação da área. Todas as aberturas e fendas nestas estruturas e superfícies devem ser seladas. Qualquer sistema de drenagem do piso deve conter sifões cheios de desinfetante químico de eficácia comprovada contra o agente alvo e devem estar conectados diretamente ao sistema de descontaminação de resíduos líquidos. O esgoto e outras linhas de serviço devem possuir filtros HEPA.



- Nível de Biossegurança (NB)

NB-4 – Barreiras primárias e secundárias

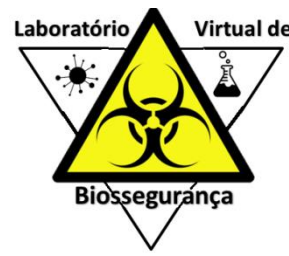
- Acessórios internos como dutos de ventilação, sistemas de suprimento de luz e água devem ser instalados de maneira que minimizem a área da superfície horizontal.
- As bancadas devem possuir superfícies seladas e sem emendas que deverão ser impermeáveis e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados na descontaminação das superfícies de trabalho e nos equipamentos.
- As bancadas devem ser impermeáveis e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados para descontaminação de superfícies e equipamentos. Recomenda-se o uso de materiais não porosos.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

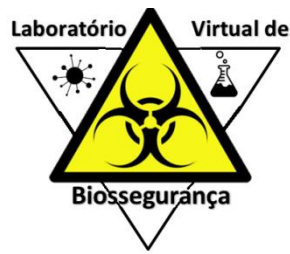
- Os móveis do laboratório devem ter uma construção simples e devem suportar cargas e usos previstos. As cadeiras e outros móveis do laboratório devem ser cobertos por um material que não seja tecido e que possa ser facilmente descontaminado.
- Pias com funcionamento automático ou que sejam acionadas sem o uso das mãos, devem ser construídas próximas à área em conjunto com a roupa de proteção.
- Todos os serviços de gás e líquidos devem ser protegidos por dispositivos que evitem o retorno do fluxo.
- Todas as janelas devem ser seladas.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

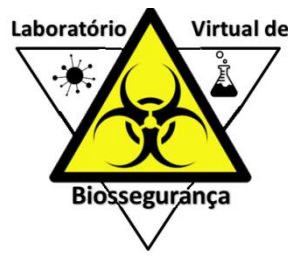
- Efluentes líquidos provenientes das pias, dos canos de esgoto do piso (se utilizado), das câmaras da autoclave e de outras fontes dentro da barreira de contenção devem ser descontaminados através de um método de descontaminação comprovado, de preferência através de um tratamento com calor - antes de serem jogados no esgoto sanitário. Os efluentes vindo de chuveiros e vasos sanitários limpos devem ser jogados no esgoto sem antes passar por um tratamento. O processo usado para a descontaminação de dejetos líquidos deverá ser validado fisicamente e biologicamente.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

- Todos os laboratórios devem possuir um sistema de ventilação sem recirculação. Os componentes de insuflação e exaustão de ar do sistema devem estar equilibrados para assegurar um fluxo de ar direcionado da área de menos risco para área(s) de maior perigo. O fluxo de ar direcionado/pressão diferencial entre as áreas adjacentes deve ser monitorado e deve conter um alarme para indicar qualquer irregularidade no sistema. Um dispositivo visual que monitore a pressão de maneira apropriada, que indique e confirme o diferencial da pressão da sala das cabines deve ser providenciado e deve ser colocado na entrada do vestiário. O fluxo de ar nos componentes de abastecimento e escape também deve ser monitorado, e um sistema de controle HVAC deve ser instalado para evitar uma pressurização positiva do laboratório.

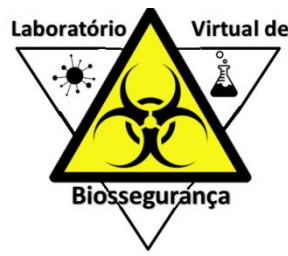


- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

-O ar de exaustão deve passar por dois filtros absolutos tipo HEPA em série antes de ser jogado para fora. O ar deve ser lançado distante dos espaços ocupados e das entradas de ar. Os filtros HEPA devem estar localizados de maneira mais próxima possível da fonte a fim de minimizar a extensão dos canos potencialmente contaminados. Todos os filtros HEPA devem ser testados e certificados anualmente. O local da instalação dos filtros HEPA deve ser projetado de maneira que permita uma descontaminação in situ do filtro antes deste ser removido. Este local deve facilitar a validação da instalação do filtro. O uso de filtros HEPA pré-certificados pode ser vantajoso. A vida média de filtros HEPA exaustores pode ser prolongada através de uma pré-filtração adequada do ar fornecido.

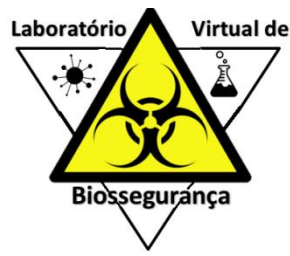
-O posicionamento dos pontos de entrada e saída de ar deve ser de tal forma que os espaços de ar estáticos dentro do laboratório sejam minimizados.



- **Nível de Biossegurança (NB)**

NB-4 – Barreiras primeiras e secundárias

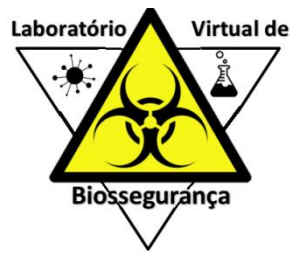
- O projeto e procedimentos operacionais de um laboratório de nível de Biossegurança 4 devem ser documentados. O local deve ser testado em função do projeto e dos parâmetros operacionais para que se verifique se realmente atendem a todas as necessidades antes que comecem a funcionar. Os locais devem ser checados novamente uma vez ao ano e os procedimentos neles existentes devem ser modificados de acordo com a experiência operacional.
- Sistemas de comunicações apropriados devem ser instalados entre o laboratório e o exterior (por exemplo, fax, computador, interfone).



- Segurança biológica no trabalho de campo

As saídas de campo são práticas rotineiras em diversas disciplinas de determinados cursos e também muito necessárias na pesquisa em diversas áreas.

Porém, medidas de segurança também devem ser adotadas para a realização de trabalhos no campo, afim de garantir a segurança pessoal do estudante/profissional da área, assim como a integridade e qualidade das amostras coletadas e/ou trabalhadas no local.

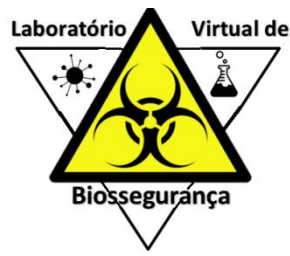


- Segurança biológica no trabalho de campo

Durante as atividades de campo é necessário adotar as seguintes medidas preventivas:

1 – Quanto à Postura:

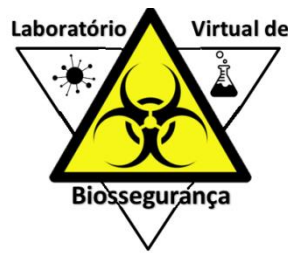
- Não sair em jejum ou com o estômago muito cheio.
- Manter as unhas cortadas.
- Nas atividades noturnas, fazer reconhecimento prévio da área durante o dia.
- Sempre sair acompanhado de pessoas treinadas em primeiros socorros.
- Não sair quando estiver com algum problema de saúde que possa se agravar como resultado de esforço físico.
- Verificar se está de posse da documentação do veículo de transporte (carro, jipe, etc.) e se este contém os equipamentos de segurança necessários (estepe, macaco, etc.).



- Segurança biológica no trabalho de campo

2 – Quanto à postura:

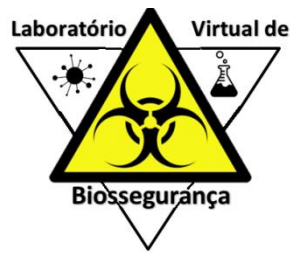
- Lavar as mãos com água e sabão ou similar, antes e depois das atividades.
- Fazer higiene complementar com álcool (concentração 70%) ou outros desinfetantes comerciais (Lisol).
- Desinfetar diariamente instrumentos não descartáveis utilizados nas atividades.
- Utilizar luvas cirúrgicas e máscaras descartáveis em qualquer etapa de manipulação.
- Não tocar boca, nariz, olhos, rosto ou cabelo ou manipular alimentos ou bebidas durante as atividades.
- Fazer a manipulação das aves em ambientes ventilados e, quando ao ar livre, mantê-las no mesmo sentido do fluxo da ventilação.



- Segurança biológica no trabalho de campo

2 – Quanto à postura:

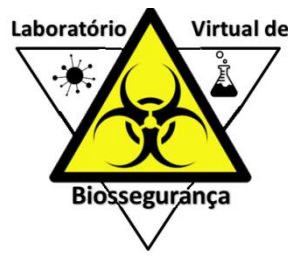
- Não manter ou guardar bolsas, roupas ou quaisquer outros objetos pessoais não relacionados com o trabalho próximos ao local de manipulação dos animais.
- Evitar a circulação com as roupas de trabalho nas áreas destinadas à alimentação e repouso.
- Utilizar calçados fechados e se possível botas de cano alto ou perneiras nas atividades de campo.
- Manter uma distância de segurança entre a área de trabalho da área de alimentação e descanso.
- Dependendo do contexto, durante a retirada das aves das redes de neblina ou de outros tipos de armadilha, utilizar equipamentos de proteção individual (EPI): óculos de proteção e roupas ou proteções exclusivas para este fim (macacões, aventais).



- Segurança biológica no trabalho de campo

2 – Quanto à postura:

- Durante a retirada e colocação do EPI, adotar práticas que minimizem o contato com a área externa do mesmo, e quando for o caso, descartando o EPI de maneira apropriada (De preferência em sacos brancos identificados como lixo biológico).
- Monitorar, durante o trabalho de campo e uma semana após o mesmo, sinais clínicos que possam indicar algum tipo de contaminação, como elevação da temperatura corporal, fraqueza, presença de tosse e dores de cabeça (ou em outras partes do corpo).



- Segurança biológica no trabalho de campo

2 – Quanto à postura:

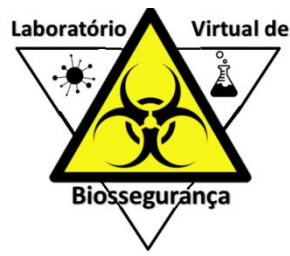
Procurar ajuda médica imediata na presença destes sinais e relatar a sintomatologia ao coordenador da expedição.

- Separar o lixo orgânico, inorgânico e hospitalar, destinando-o de maneira adequada, conforme segue:

- *Lixo orgânico – cavar vala profunda e enterrar.

- *Lixo inorgânico – separar em sacos de lixo apropriados e dar correta destinação em cidades com aterros sanitários.

- *Lixo hospitalar – incinerar e enterrar em vala profunda, longe de fontes d'água.



- Segurança biológica no trabalho de campo

2 – Quanto ao vestuário:

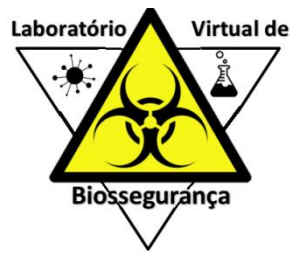
- Boné ou chapéu.
- Camisetas fechadas, claras e de mangas compridas.
- Roupas que evidenciem sua presença no campo. Entretanto, este item não é adequado quando não se quer ser observado pelo organismo de interesse, principalmente no caso de mamíferos, aves e borboletas.
- Calça comprida grossa.
- Calçados fechados confortáveis.
- Perneiras ou polainas.
- Não caminhar sobrecarregado, trazer consigo apenas o essencial.



- Sinalização de segurança

A **sinalização de segurança** possibilita chamar atenção dos profissionais sobre os riscos no ambiente de trabalho, ações a serem tomadas ou proibidas, para isso são utilizados pictogramas.

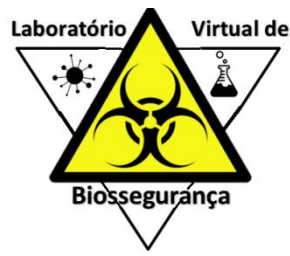
Os **pictogramas** são o conjunto de cores, formas geométricas e símbolos que leva o profissional ter um comportamento no seu ambiente de trabalho.



- Sinalização de segurança

Formas	Indicação		
	Proibição e perigo	Perigo, atenção, precaução e verificação	Material de combate a incêndios
VERMELHO			
AMARELO			
LARANJA			
VERDE			Segurança em situação de emergência
AZUL	Obrigação		Informação

A forma geométrica e a cor dos sinais de segurança possuem relação com a importância dos riscos, dos perigos existentes, conforme indicados no quadro.



- Sinalização de segurança

Circular, com o fundo branco e desenho preto, margens vermelhas e faixa diagonal vermelha indica proibição.





- Sinalização de segurança

Circular, com o fundo azul, desenho branco, margens preta com branca, indica obrigação .



Obrigações Várias



Passagem Obrigatória para Pés



Protecção Obrigatória do Rosto



Protecção Obrigatória das
Mãos



Protecção Obrigatória das Vias
Respiratórias



Protecção Obrigatória do Corpo



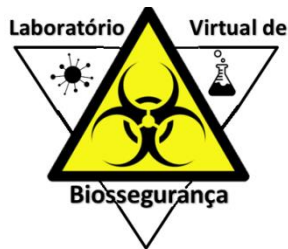
Protecção Obrigatória dos
Olhos



Protecção Obrigatória dos
Ouvidos



Protecção Obrigatória dos Pés



- Sinalização de segurança

Triângulo com fundo amarelo, desenho preto, bordas branca e preta. Indicação de atenção, cuidado, aviso usado em máquinas, equipamento e ambientes.



Substâncias inflamáveis
ou alta temperatura



Substâncias explosivas



Substâncias tóxicas



Raios laser



Substâncias comburentes



Radiações não ionizantes



Substâncias corrosivas



Substâncias radioactivas



Cargas suspensas



Forte campo magnético



Tropeçamento



Queda com desnível



Veículos de movimentação
de cargas



Perigo de electrocussão



Perigos vários



Risco biológico



Baixa temperatura



Substâncias nocivas ou irritantes



- Sinalização de segurança

Retângulo/ quadrado, com fundo vermelho, desenho branco e bordas pretas indica equipamentos de combate ou prevenção de incêndio .



Agulheta de Incêndio



Escada



Extintor



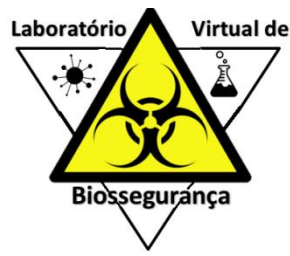
Telefone para Luta contra Incêndios



- Sinalização de segurança

Retângulo/ quadrado, com fundo verde, desenho branco e bordas pretas indica emergência.





- Sinalização de segurança

Quadrada, com o fundo laranja e desenho preto, indica aviso de cuidado geralmente usado para embalagem.



E: Explosivo



O: Comburente



F+:
Extremamente
inflamável



F: Facilmente
inflamável



T+: Muito tóxico



T: Tóxico



C: Corrosivo



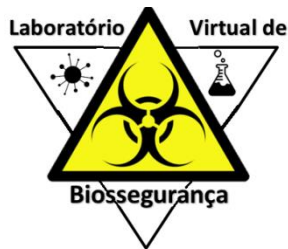
Xn: Nocivo



Xi: Irritante








N: Perigoso para
o ambiente








- Sinalização de segurança

O losango, com fundo branco, desenho preto e bordas vermelhas, indica aviso de cuidado segundo o sistema de harmonização globalmente para classificação e rotulagem de produtos químicos.

GHS – Hazard Pictograms and correlated exemplary Hazard Classes

Physical Hazards				
				
Explosives	Flammable Liquids	Oxidizing Liquids	Compressed Gases	Corrosive to Metals

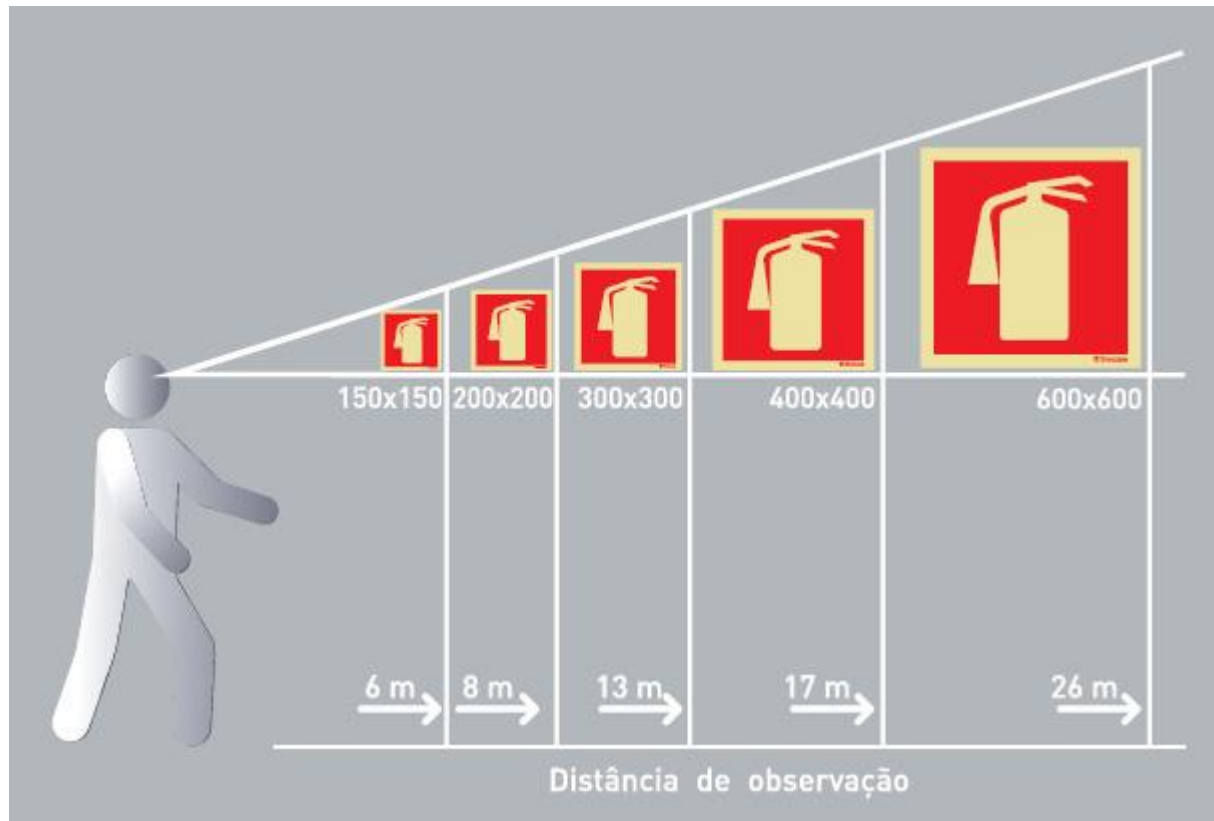
Health Hazards				Env. Hazards
				
Acute Toxicity	Skin Corrosion	Skin Irritation	CMR ¹⁾ , STOT ²⁾ , Aspiration Hazard	Hazardous to the Aquatic Environment

1) carcinogenic, germ cell mutagenic, toxic to reproduction / 2) specific target organ toxicity



- Sinalização de segurança

A distância de instalação das sinalizações é de extrema importância para a sua efetiva ação.



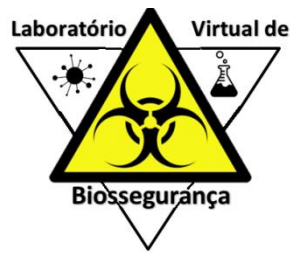


- Sinalização de segurança

Geralmente usada para sinalizar tubulações existente no ambiente de trabalho.

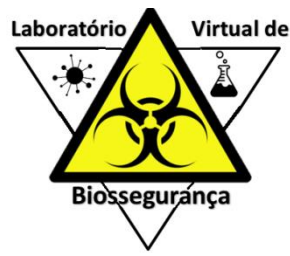


Figura: Alguns exemplos de cores que devem ser usadas para canalização, segundo a NBR 6493 de 10/1994.



- Ações preventivas

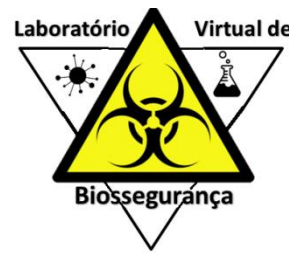
- Utilizar os canais de comunicação interna, visando conscientizar e alertar seus colaboradores quanto aos riscos e às ações de prevenção, para evitar doenças ocupacionais e acidentes no ambiente de trabalho.
- Promover as palestras e os treinamentos específicos, ministrados por profissionais capacitados, que abordem temas relacionados às regras de proteção, à saúde e às boas condutas no ambiente laboral.
- Oferecer aos trabalhadores mobiliários adequados no ambiente de trabalho para uma correta acomodação ergonômica.
- Fornecer aos trabalhadores os EPIs corretos para cada tipo de risco.
- Elaborar procedimentos escritos de orientação de trabalho (POP).



- Ações preventivas

Como medida preventiva são indicadas a aplicação de vacinas, com o objetivo de imunização contra certos microorganismos. A atualização periódica dessas vacinas (no tempo correspondente à mesma) são de extrema importância.

Vacinas Altamente recomendadas	Vacinas de Indicação Eventual
Hepatite B Difteria Tétano Rubéola Sarampo Caxumba Gripe Tuberculose Varicela	Hepatite A Doença meningocócica Doença invasiva por H. influenzae Doença pneumocócica



- Ações preventivas

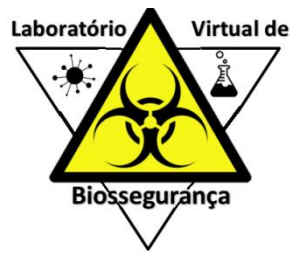
- Levantar informações com auxílio da Pesquisa CAP (Conhecimento, Atitudes e Práticas).
- Realizar inspeções diárias sobre as boas práticas, uso dos EPIs EPCs e procedimentos de segurança do trabalho.
- Atualização de perícia das condições ambientais do trabalho.
- Criar uma comissão de análise e prevenção dos acidentes.
- Aplicar ou implantar o sistema do 5 S.
- Implantar o PPRA, o PCMSO, Plano de Proteção Respiratória, Plano de Proteção Radiológica, Plano de Prevenção de Riscos de Acidentes com Material perfurocortantes e outros.



- Transporte de amostra biológica

O transporte de amostras biológicas com potencial de causar doenças aos seres humanos e animais, devem ser realizados com cautela e segurança.

Com intuito de evitar exposição a qualquer agente infeccioso relacionado à carga transportada, e garantir a segurança da população e dos trabalhadores envolvidos no transporte do material biológico, é necessária a utilização de alguns tipos de recipientes de proteção .



- Transporte de amostra biológica

A embalagem para o transporte de material biológico, conhecida como embalagem tríplice ou embalagem tripla, deve ser composta por três componentes:

- Embalagem Primária

Deve ser um tubo ou outro tipo de recipiente, sem rachaduras ou trincas, com tampa que garanta a vedação, impermeável para amostras líquidas, preferencialmente, confeccionado em material flexível resistente à queda (mas também pode ser de vidro).

- Embalagem Secundária

Recipiente metálico, de paredes rígidas, resistentes a descontaminação por agentes químicos e/ou autoclaváveis, à prova de vazamento, resistentes a impactos, com tampa rosqueável, de pressão, de encaixe, ou qualquer outro dispositivo de vedação.

- Embalagem externa

São embalagens de material rígido e de resistência adequada para sua capacidade, massa e intenção de uso.



- Transporte de amostra biológica

EMBALAGEM PRIMÁRIA (contendo o material biológico)

Material de embalagem absorvente

Tampa de rosca

EMBALAGEM SECUNDÁRIA

Especificação da amostra

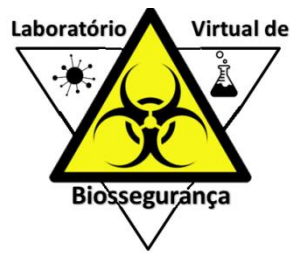
Tampa de rosca

Rótulo indicativo de risco biológico

EMBALAGEM EXTERNA

Rótulo indicando o endereço

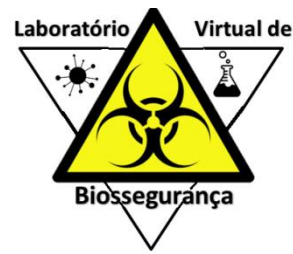




- Transporte de amostra biológica

As amostras biológicas são classificadas em UN 2814 ou UN 2900 ou UN 3373 e devem estar de acordo com o histórico clínico conhecido (de natureza humana ou animal), considerando a origem do material, os sinais e sintomas e as condições epidemiológicas locais. Essa classificação se aplica a todos os modos de transporte: aéreo, terrestre e aquaviário.

A OMS (Organização Mundial de Saúde) elaborou uma lista com microrganismos considerados infecciosos e apresentam perigoso para a vida de seres humanos e animais sadios, como por exemplo o vírus Ebola ou meios de cultura com *Bacillus anthracis*.



- Transporte de amostra biológica

Os nomes apropriados para os materiais biológicos infecciosos são:

CATEGORIA A:

UN 2814: substância infecciosa que afeta seres humanos, ou em inglês, infectious substance affecting humans.

UN 2900: substância infecciosa que afeta somente animais, ou em inglês, infectious substance affecting animals only.

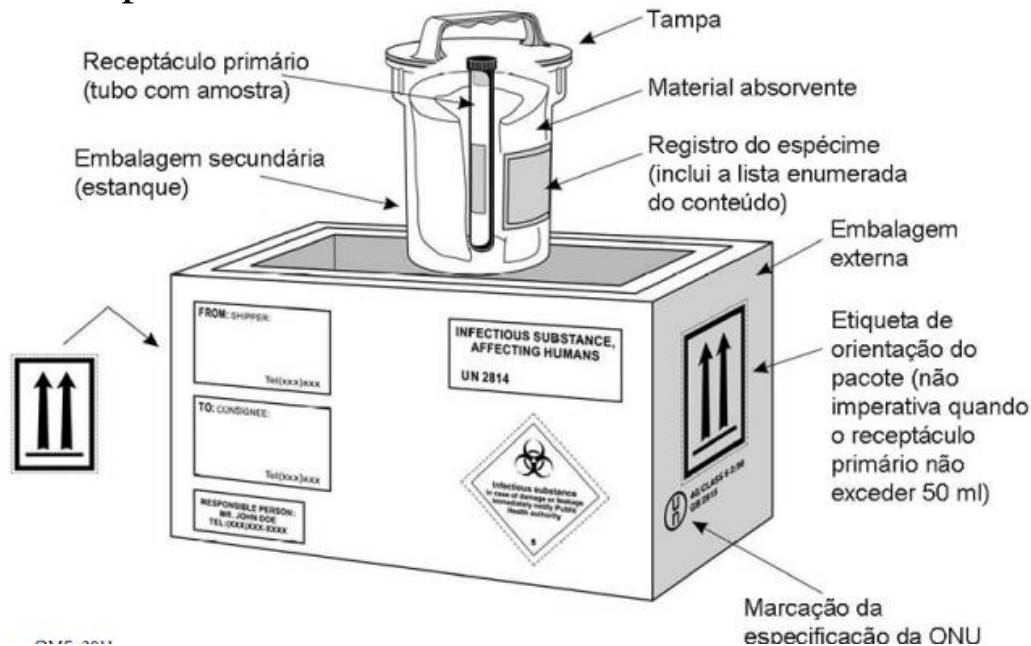
CATEGORIA B:

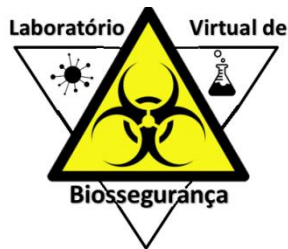
UN 3373: material biológico infeccioso ou potencialmente infeccioso, que não se enquadra nos critérios de inclusão na categoria A.



- Transporte de amostra biológica UN 2814 e UN 2900 (CATEGORIA A)

A Embalagem 620 ou PI 620 (Packing Instruction 620) deve ser usada para o transporte de material infeccioso da categoria A (UN 2814 e 2900) e são utilizadas para todos os modos de transporte.





- Transporte de amostra biológica UN 2814 (CATEGORIA A)

Lista de substância infecciosa que afeta seres humanos:

NÚMERO UN E NOME APROPRIADO PARA TRANSPORTE	MICROORGANISMOS
UN 2814	<i>Bacillus anthracis</i> (apenas culturas)
	<i>Brucella abortus</i> (apenas culturas)
	<i>Brucella melitensis</i> (apenas culturas)
	<i>Brucella suis</i> (apenas culturas)
	<i>Burkholderia mallei</i> (<i>Pseudomonas mallei</i>) – mormo (apenas culturas)
	<i>Burkholderia pseudomallei</i> - <i>Pseudomonas pseudomallei</i> (apenas culturas)
	<i>Chlamydia psittaci</i> – cepas aviárias (apenas culturas)
	<i>Clostridium botulinum</i> (apenas culturas)
	<i>Coccidioides immitis</i> (apenas culturas)
	<i>Coxiella burnetii</i> (apenas culturas)
	Vírus da febre hemorrágica do Congo-Crimeia
	Vírus da dengue (apenas culturas)
	Vírus da encefalite equina oriental (apenas culturas)
	<i>Escherichia coli</i> , verotoxigênico (apenas culturas)
	Vírus Ebola
	Vírus Flexal
	<i>Francisella tularensis</i> (apenas culturas)
	Vírus Guarani
Vírus Hantaan	
Hantavírus que causam febre hemorrágica com síndrome renal	
Vírus Hendra	
Vírus da hepatite B (apenas culturas)	
Vírus do herpes B (apenas culturas)	
Vírus da imunodeficiência humana (apenas culturas)	

NÚMERO UN E NOME APROPRIADO PARA TRANSPORTE	MICROORGANISMOS
UN 2814	Vírus da gripe aviária altamente patogênica (apenas culturas)
	Vírus da encefalite japonesa (apenas culturas)
	Vírus Junin
	Vírus da doença florestal de Kyasanur
	Vírus Lassa
	Vírus Machupo
	Vírus Marburg
	Vírus da varíola dos Símios
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (apenas culturas)
	Vírus Nipah
	Vírus da febre hemorrágica de Omsk
	Vírus da pólio (apenas culturas)
	Vírus da raiva (apenas culturas)
	<i>Rickettsia prowazekii</i> (apenas culturas)
	<i>Rickettsia rickettsii</i> (apenas culturas)
	Vírus da febre do vale do Rift (apenas culturas)
	Vírus da encefalite primavera-verão russa (apenas culturas)
	Vírus Sabiá
<i>Shigella dysenteriae</i> do tipo 1 (apenas culturas)	
Vírus da encefalite transmitida por carrapatos (apenas culturas)	
Vírus da varíola	
Vírus da encefalite equina venezuelana (apenas culturas)	
Vírus do Nilo ocidental (apenas culturas)	
Vírus da febre amarela (apenas culturas)	
<i>Yersinia pestis</i> (apenas culturas)	



- Transporte de amostra biológica UN 2900 (CATEGORIA A)

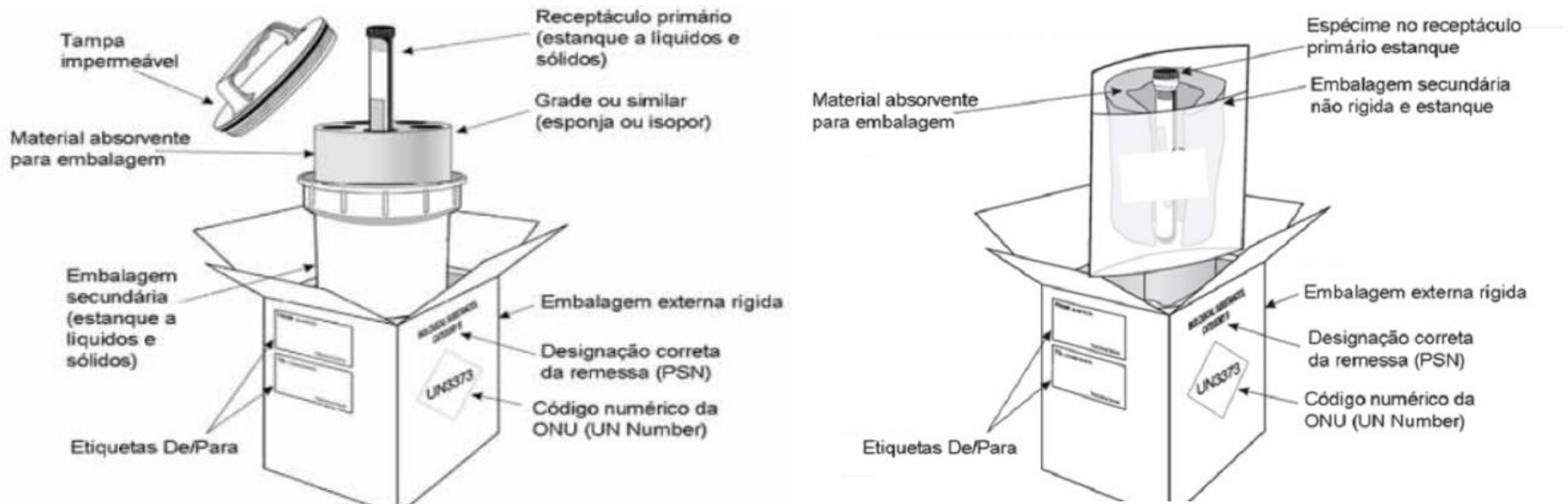
Lista de substância infecciosa que afeta somente animais:

NÚMERO UN E NOME APROPRIADO PARA TRANSPORTE	MICROORGANISMOS
UN 2900	Vírus da febre suína africana (apenas culturas)
	Paramixovírus aviário do tipo 1 - vírus da doença velogênica de Newcastle (apenas culturas)
	Vírus da febre suína clássica (apenas culturas)
	Vírus da febre aftosa (apenas culturas)
	Vírus da dermatose nodular (apenas culturas)
	<i>Mycoplasma mycoides</i> - pleuropneumonia bovina contagiosa (apenas culturas)
	Vírus da peste de pequenos ruminantes (apenas culturas)
	Vírus da peste bovina (apenas culturas)
	Vírus da varíola ovina (apenas culturas)
	Vírus da varíola caprina (apenas culturas)
	Vírus da doença vesicular suína (apenas culturas)
Vírus da estomatite vesicular (apenas culturas)	



- Transporte de amostra biológica UN 3373 (CATEGORIA B)

As agências reguladoras de transporte no Brasil, não exigem certificação ou homologação das embalagens da categoria B (Tipo de embalagem: 650 (PI 650)) . Tendo como única exigência que o fabricante das embalagens forneçam instruções sobre a utilização correta da caixa.





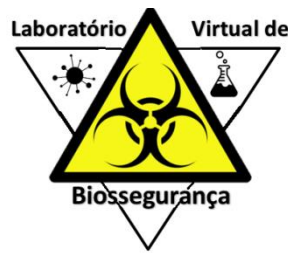
- Transporte de amostra biológica

Exemplo de Transporte de amostra biológica entre locais externo a instituição.



Transporte terrestre externamente

Consulte o número da ONU: http://200.144.30.103/siipp/public/busca_pp.aspx



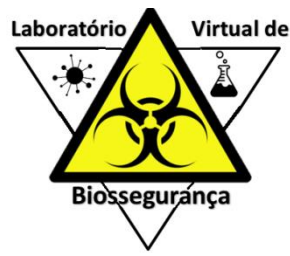
- Transporte de amostra biológica

Transporte aéreo

O transporte aéreo de materiais biológicos pode ser realizado com segurança desde que se obedeça aos requisitos dispostos no RBAC 175, nas IS e no Doc 9284 da OACI.

Essas normas tem por objetivo viabilizar o transporte, por via aérea, de materiais que apresentam riscos à saúde humana e animal sem colocar a saúde de todos os ocupantes e de outros materiais e animais transportados em risco.

As substâncias infecciosas da categoria A devem ser despachadas separadamente como carga e não podem ser transportadas no mesmo compartimento de animais, alimentos, rações ou outras substâncias comestíveis destinadas ao consumo humano ou animal.

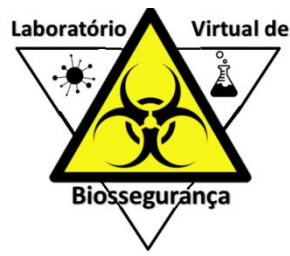


- Transporte de amostra biológica

Transporte aéreo

A quantidade máxima de amostras infecciosas da categoria A contida em uma única embalagem externa permitida no transporte aéreo, excluindo o peso do gelo, gelo seco ou nitrogênio líquido utilizado para refrigerar as amostras, é de: a) 50 ml ou 50 g para aeronaves de passageiros e suas cargas; e b) 4 l ou 4 kg para aeronaves cargueiras.

A Anac estabelece que as embalagens para o transporte de artigos perigosos devem ser aprovadas pela Agência. As empresas produtoras de embalagens para o transporte de materiais infecciosos da categoria A por via aérea deverão providenciar a certificação de suas embalagens de acordo com um programa de controle de qualidade.



- Transporte de amostra biológica Transporte aéreo (Documentação)

Para o transporte aéreo de amostras biológicas é necessário que a documentação atenda as exigências determinadas pela Anac, com isso, o documento deve ser composto por:

- Declaração do Expedidor de Artigos Perigosos (Dangerous Goods Declaration – DGD).
- Notificação ao Comandante (Notification to Captain – Notoc);
- Lista detalhada do conteúdo colocado entre a embalagem secundária e a embalagem externa.
- Certificado de Conformidade original da embalagem, emitido pelo fabricante.
- Documento de aprovação da Anac, para as embalagens nacionais, ou documento da embalagem aprovada por outra autoridade de aviação civil ou órgão competente para tal aprovação, para as embalagens importadas.
- O nome apropriado para transporte (substância infecciosa que afeta seres humanos) deve vir acompanhado do nome técnico (identificação do microrganismo) entre parênteses.



- Acidente com risco biológico

Causas que provocam acidentes:

Para que não aconteçam acidentes:

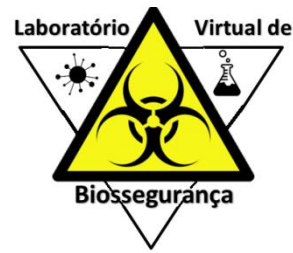
Consequências mais comuns oriundos de acidentes:

~~Imperícia
Negligência
Imprudência
Falta de atenção
Falta de EPIs e EPCs~~

Biossegurança



~~-Lesões (leves, graves e/ou irreversíveis)
- Afastamento das atividades laborais, por lesão ou contaminação patogênica.
-Contaminação do meio ambiente.
-Perda de materiais.~~

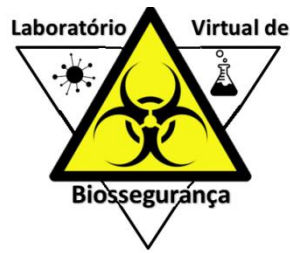


- Acidente com risco biológico

Alguns profissionais expostos à material biológico

- Profissionais da área de enfermagem.
- Técnico de laboratório.
- Instrumentador cirúrgico.
- Tatuador .
- Fisioterapeuta.
- Médico.
 -
 -
 -

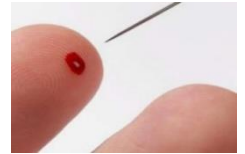




- Acidente com risco biológico

Tipos de exposição

• **Percutânea**: Quando as lesões forem provocadas por instrumentos perfurantes e cortantes (agulhas, bisturi, vidrarias, dentre outros).



• **Cutânea**: Quando as lesões forem provocadas na pele não íntegra (dermatites ou feridas abertas).

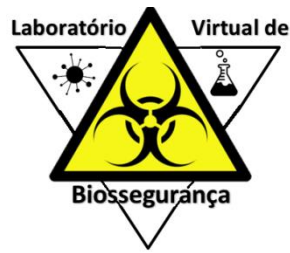


• **Mucosa**: Quando as lesões forem provocadas no olho, nariz, boca ou genitália.



• **Mordedura**: Quando as lesões provocadas envolverem a presença de sangue.

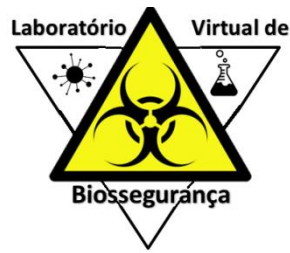




- Acidente com risco biológico

Como proceder em caso de acidentes:

- Notificar os colegas e/ou o responsável técnico do laboratório.
- Sinalizar a área contaminada.
- Lavar pele com água, sabonete antimicrobiano e álcool 70% ou com solução degermante.
- Cobrir material contaminado com papel toalha.
- Saturar com solução 1-2% de hipoclorito de sódio.
- Descartar o material em lugar apropriado e lavar área de trabalho.
- Higienizar bem as mãos.
- Preencher ou confeccionar um relatório do acidente.



- Impacto socioambiental do acidente com material biológico

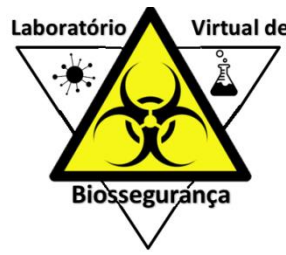
Os impactos ambientais são atribuídos às alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; às atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais”.

Fonte: Resolução do Conama nº 001/86



- Impacto socioambiental do acidente com material biológico

Ação	Impactos	Consequência
Descarte de resíduos sólidos em lixões	Contaminação do solo, ar e água	Aumento de vetores, contaminação acidental, aumento da resistência bacteriana.
Descarte de resíduos líquidos na pia	Ineficiência no processo de tratamento dos efluentes	Desequilíbrio do sistema de tratamento com uso do lodo.
Uso de jaleco fora do ambiente de trabalho	Contaminação cruzada	Transmissão de patógenos e infecções hospitalares.
Reencapar agulha	Perfuração do dedo	Contaminação com HIV, Hepatite e outras

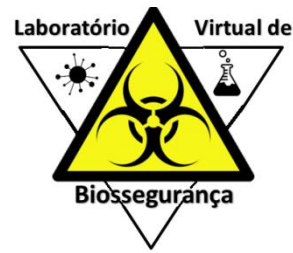


- Impacto socioambiental do acidente com material biológico

Além dos aspectos sanitários, devem ser considerados também os impactos socioeconômicos de uma disseminação de agentes patogênicos em novas áreas e regiões antes não habituais para o agente considerado.

Por este motivo, as classificações dos agentes biológicos com potencial patogênico em diversos países, embora concordem em relação à grande maioria destes, apresentam variações em função de fatores regionais específicos.

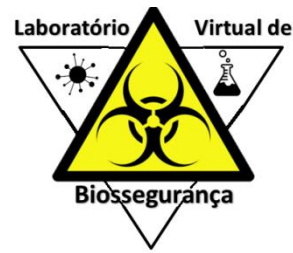
Cabe ressaltar a importância da composição multiprofissional e da abordagem interdisciplinar nas análises de risco. Estas envolvem não apenas aspectos técnicos e agentes biológicos de risco, mas também seres humanos e animais, complexos e ricos em suas naturezas e relações.



- Bioterrorismo

Bioterrorismo ou comumente conhecido como terrorismo químico-biológico é o ataque ou ameaças utilizando produtos biológicos ou agentes infecciosos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, com o objetivo de criar insegurança e traumas coletivos, gerando na sociedade apreensões constantes e potencializando comportamentos considerados patológicos, manifestados socialmente.





- Bioterrorismo

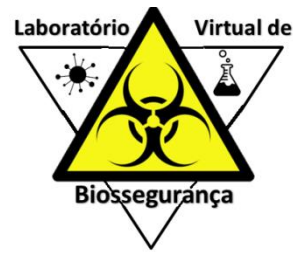
Categorias dos agentes biológicos de acordo com a potencialidade para utilização como armas biológicas.

Categoria A

Agentes biológicos de alta prioridade, como são denominados os microrganismos ou toxinas que apresentam alto risco para a população e à segurança nacional, por:

- serem facilmente disseminados ou transmitidos de pessoa-a-pessoa;
- causarem altas taxas de letalidade com grande impacto na saúde pública;
- promoverem pânico na população e convulsão social; e
- necessitarem de ações especiais de prontidão dos serviços de saúde pública.

- Variola major (Smallpox, varíola),
- *Bacillus anthracis* (antraz),
- *Yersinia pestis* (peste),
- *Clostridium botulinum* – toxina botulínica (botulismo),
- *Francisella tularensis* (tularemia),
- Filoviroses
 - febre hemorrágica causada pelo vírus Ebola e
 - febre hemorrágica causada pelo vírus Marburg
- Arenaviroses
- Febre de Lassa
- Febre hemorrágica causada pelo vírus Junin



- Bioterrorismo

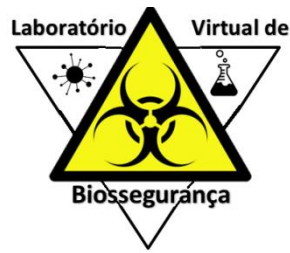
Categorias dos agentes biológicos de acordo com a potencialidade para utilização como armas biológicas.

Categoria B

Agentes biológicos considerados como segundo lugar em nível de prioridade, alguns já utilizados como armas biológicas ou com potencial para tal finalidade. São:

- moderadamente fáceis de disseminar;
- possuem taxas de morbidade moderadas e baixas taxas de letalidade;
- requerem aumento da capacidade diagnóstica e intensificação da vigilância epidemiológica.

- *Coxiella burnetti* (febre Q),
- *Brucella spp* (brucelose),
- *Burkholderia mallei* (mormo),
- Alphaviroses
 - Encefalite Equina Venezuelana
 - Encefalite Equina do Oeste
- ricina,
- enterotoxina estafilocócica B,
- *Salmonella spp*,
- *Shigella dysenteriae*,
- *Escherichia coli* O157:H7,
- *Vibrio cholerae*,
- *Cryptosporidium parvum*



- Bioterrorismo

Categorias dos agentes biológicos de acordo com a potencialidade para utilização como armas biológicas.

Categoria C

Agentes biológicos emergentes que podem ser manipulados por meio de engenharia genética ou técnicas de biotecnologia para disseminação em massa, uma vez que:

- podem ser obtidos e disseminados facilmente;
- possuem potencial para causar altas taxas de morbidade e mortalidade altas e
- possuem potencial para causar grandes impactos nos sistemas de saúde.

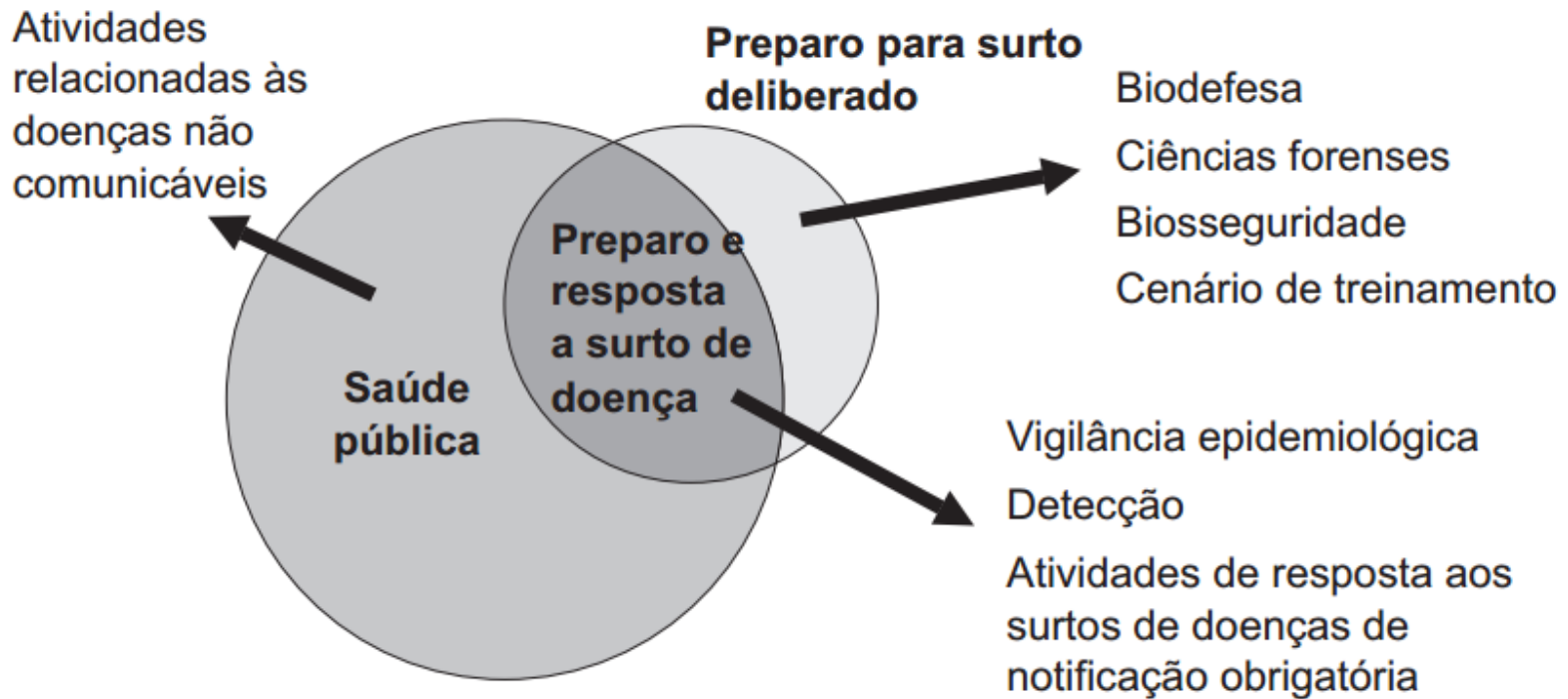
A preparação contra os agentes desta categoria requer pesquisas para melhorar os procedimentos de detecção, diagnóstico, tratamentos e prevenção.

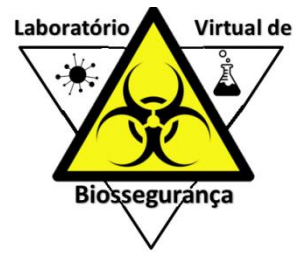
- Vírus Nipah,
- Hantavírus,
- Vírus da Febre Amarela,
- Tuberculose multi-droga resistente.



- Bioterrorismo

Ações da saúde pública e ações relacionadas a um surto deliberado de agentes biológicos





- Sugestão de referências para leitura:

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Classificação de risco dos agentes, Brasília. Editora do Ministério da Saúde, 36 p. 2006.

Costa MAF. Segurança química em Biotecnologia: uma abordagem crítica. In: Teixeira P Valle, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1996. p 123- 132.

Donatelli , S, Vilela , R.A.G., Almeida , I. M. e Lopes , M.A.R. Acidente com material biológico: uma abordagem a partir da análise das atividades de trabalho. Saúde Soc. São Paulo, v.24, n.4, p.1257-1272, 2015.

Furtado, J.S. Gestão com responsabilidade socioambiental. Ferramentas e tecnologias. Produção limpa. São Paulo. pág. 1 - 78. 2003.

Meio ambiente. Revista Cidadania & Meio ambiente, Rio de Janeiro, 12, p. 5-21. 2007.

Mota, J.C., Almeida, M.M., Alencar, V.C., Curi, W. F. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual. I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. P 1 – 15. 2009.

Prado-Palos, M, Canini, SRMS, Gir,E., Santana R. M., Souza, L.R., Souza, A. C. S.. Acidentes com material biológico ocorridos com profissionais de laboratórios de análises clínicas. DST – J bras Doenças Sex Transm 18(4): 231-234, 2006 .

Rambauske D., Cardoso T.A.O., Navarro, M.B.M.A, Bioterrorismo, riscos biológicos e as medidas de biossegurança aplicáveis ao Brasil. Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 24 [4]: 1181-1205, 2014.

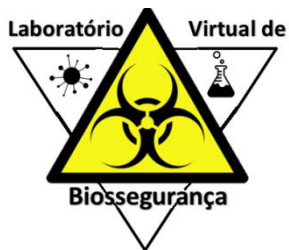
SCHATZMAYR , H; Febre amarela: a doença e a vacina, uma história inacabada. Livro coordenado por Jaime Benchimol, Editora Fiocruz.

<http://www.dst.uff.br//revista18-4-2006/CAP2AcidentescomMaterialBiologico.pdf>

<http://www.scielo.br/pdf/physis/v24n4/0103-7331-physis-24-04-01181.pdf>



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PR-5
Pró-Reitoria de Extensão
Universidade Federal do Rio de Janeiro

***Bons
Estudos!!!***

Apoio



PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA
DE SERVIDORES PÚBLICOS

Divisão de Educação • Pró-reitoria de Extensão PR-5 • UFRJ



Superintendência de Tecnologia
da Informação e Comunicação