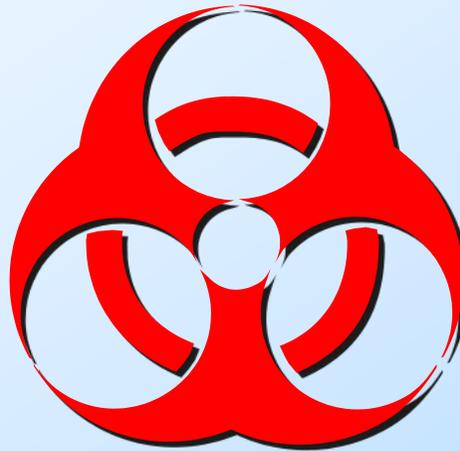
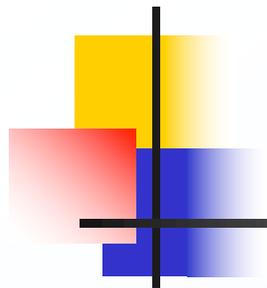


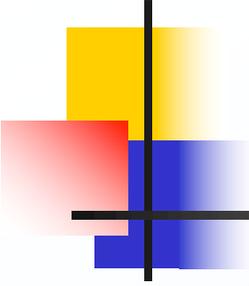
## *Módulo 2*

---

# Biossegurança







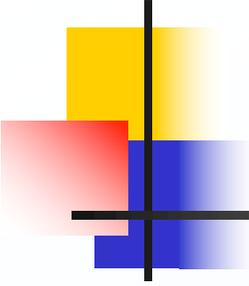
# *Princípios*

---

## Definição

### **Risco Biológico**

*Um agente de origem biológica que possui a capacidade de produzir efeitos nocivos sobre os seres humanos. Por exemplo, os microorganismos, toxinas e alérgenos derivados destes organismos; e alérgenos e toxinas derivadas de plantas e animais superiores.*

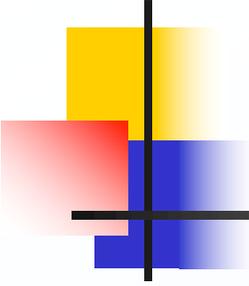


# ***Introdução***

---

## **Desenvolvimento de Práticas de Biossegurança**

- **1941 – Meyer e Eddie**
  - *74 casos de brucelose associados a laboratórios nos E.U.A.*
- **1949 – Sulkin e Pike**
  - *222 infecções virais (21 fatais)*
  - *Somente 27% relacionadas a acidentes conhecidos*



# ***Introdução***

---

## **Desenvolvimento das Práticas de Biossegurança**

- **1951, 1965, 1976 – Sulkin e Pike**

- *Levantamento do número de infecções associadas a laboratório*

- *Mais de 5.000 laboratórios*

- *Total acumulado de 3.921 casos citados*

- *Infecções mais frequentemente relatadas:*

- Hepatite

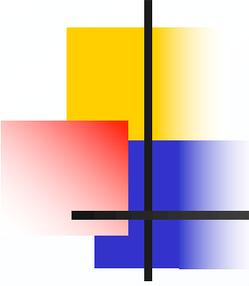
- Tuberculose

- Tifo

- Encefalite Equina Venezuelana

- Brucelose

- Tularemia

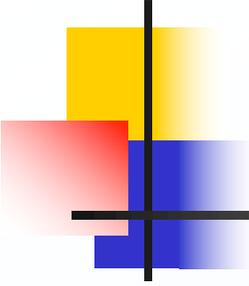


# *Introdução*

## Desenvolvimento de Práticas de Biossegurança

---

- **1951, 1965, 1976 – Sulkin e Pike**
  - *Menos de 20% associadas a acidentes conhecidos.*
  - *Exposição a aerossóis infecciosos plausível (mas não confirmada) em >80% dos casos relatados.*



# *Introdução*

---

Por que utilizar práticas de Biossegurança?

## **Proteção:**

- **funcionários**
- **“produtos”**
- **assistentes**
- **pessoal de suporte ao laboratório**
- **meio ambiente**

# Introdução

## Cadeia da Infecção

Reservatório do patógeno

Porta de escape

Transmissão

Rota de entrada/dose infecciosa

Hospedeiro susceptível

Período de incubação

*prática/  
equip.*

*EPI*

*Imunização*

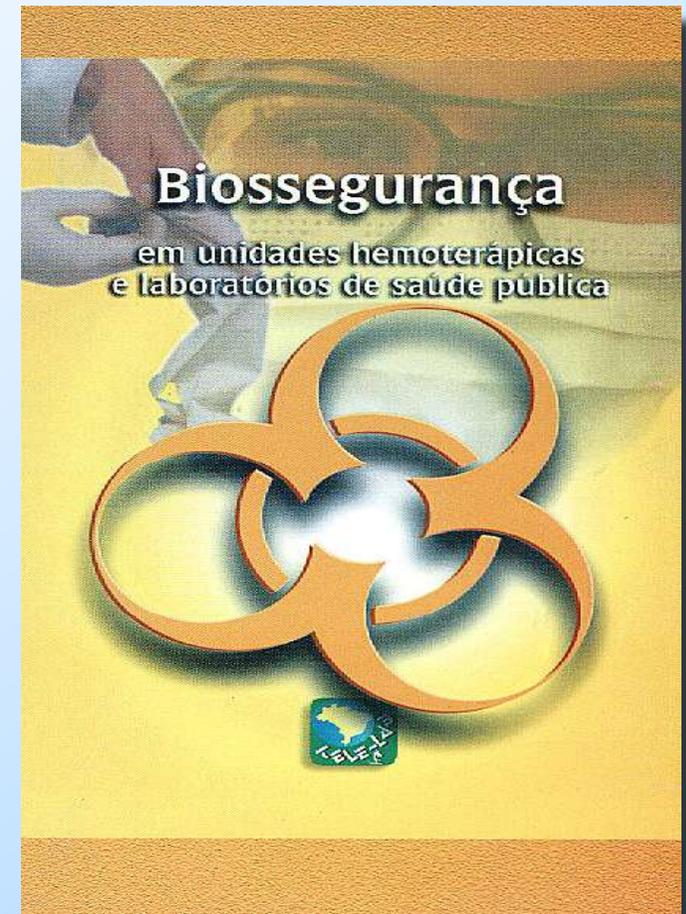
*Vigilância*

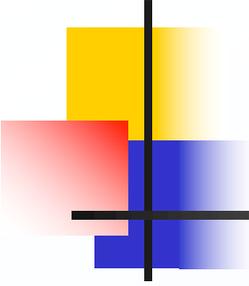
*Avaliação do Risco*

# *Princípios*

## Especificações Gerais para Laboratórios

- **Supervisor com conhecimento**
- **Pessoal com conhecimento**
  - *Consciência dos riscos em potencial*
  - *Eficiência nas práticas e técnicas*
- **Manual de biossegurança específico para laboratório**



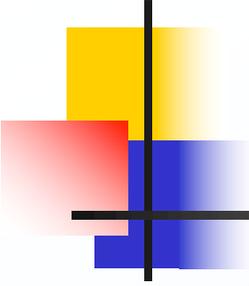


# ***Princípios***

---

## **Exigências Gerais para Laboratórios**

- **Níveis de Biossegurança (NB)**
- **Prática e Técnica Laboratoriais**
  - *Práticas Padrões*
  - *Práticas Especiais*
- **Equipamento de Segurança (Barreira Primária)**
- **Planejamento e construção da instalação (Barreira Secundária)**



# *Princípios*

---

## Exigências Gerais para Laboratórios

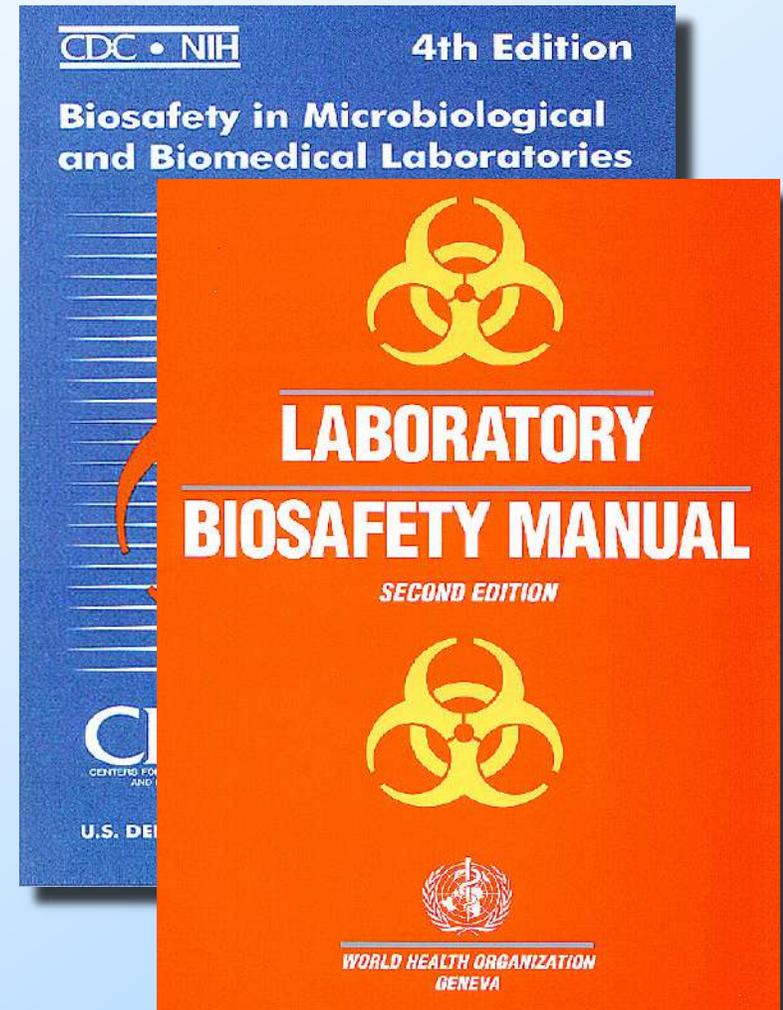
- **Cabines de Segurança Biológica (CSB) - NB 2/3**
- **Equipamentos de proteção individual**
  - *Luvas*
  - *Jalecos*
  - *Proteção para face e olhos*
- **Dispositivos para pipetagem**
- **Copos e rotores de segurança para centrífuga**

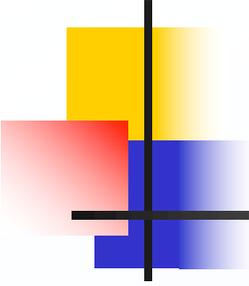
# Princípios

## Definição

### Biossegurança

*Aplicação da combinação das práticas e procedimentos laboratoriais, instalações e equipamentos de segurança para o trabalho com microorganismos potencialmente infecciosos.*



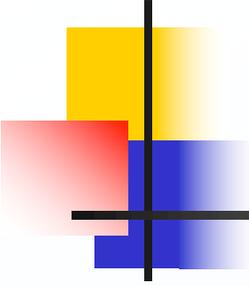


# *Princípios*

---

## Níveis de Biossegurança

- **NB1** - agentes conhecidos por não causarem doença.
- **NB2** - agentes associados com doenças em seres humanos.
- **NB3** – agentes nativos/exóticos associados a doenças em seres humanos e com potencial para serem transmitidos via aerossol.
- **NB4** – agentes perigosos/exóticos que ameaçam a vida.

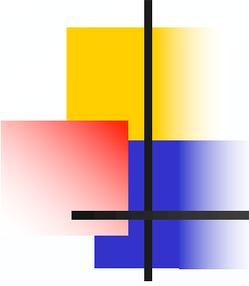


# ***Nível de Biossegurança 1***

---

## **Introdução**

**Adequado para o trabalho que envolve agentes bem caracterizados, *conhecidos por não provocarem doenças em adultos humanos sadios e de risco potencial mínimo* para o pessoal do laboratório e para o meio ambiente.**



# ***Nível de Biossegurança 1***

---

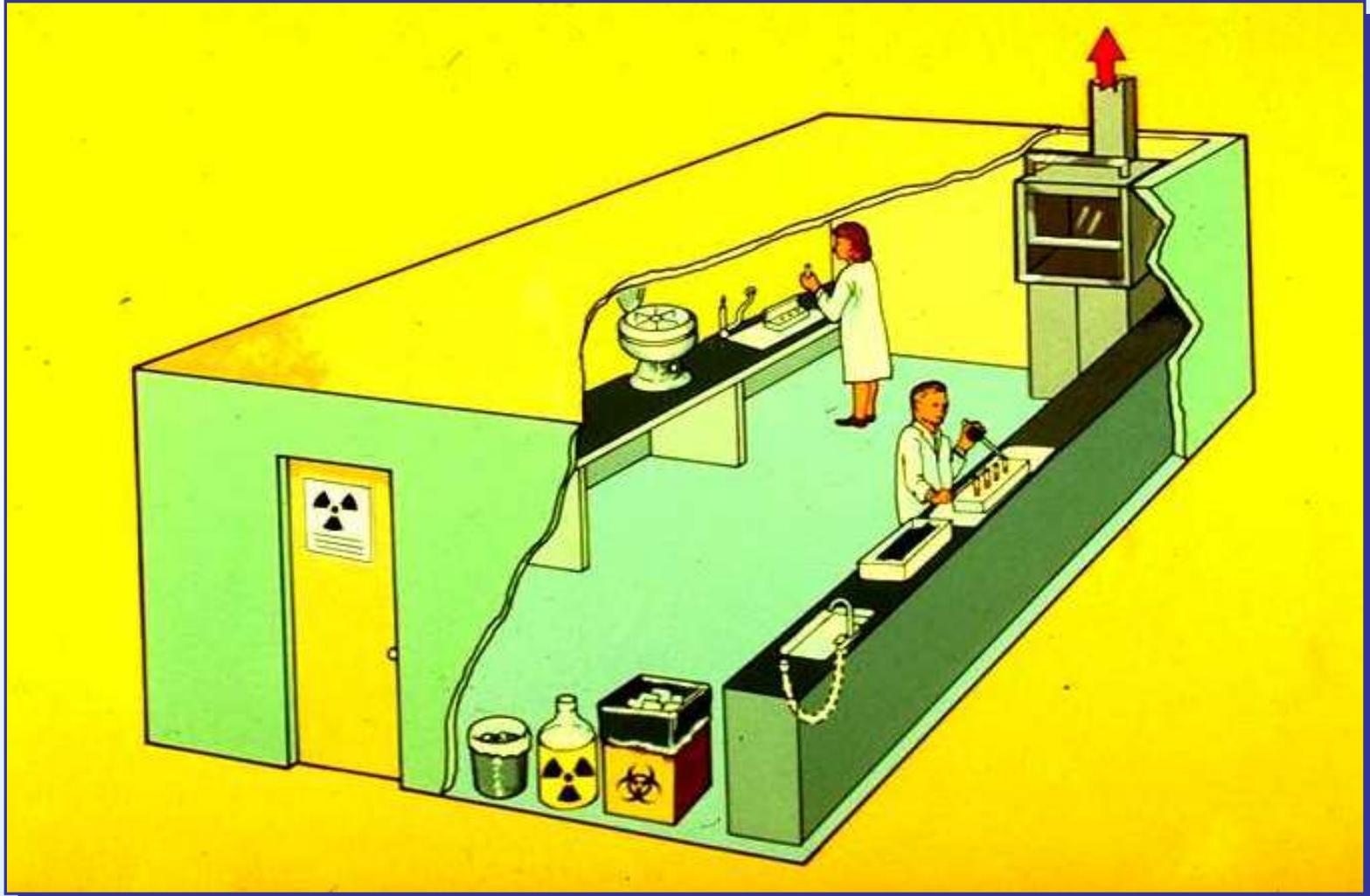
## **Introdução**

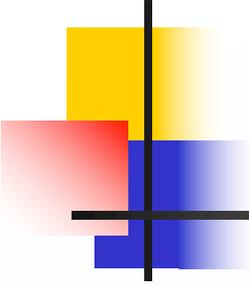
### **Exemplos:**

- *Bacillus subtilis*
- *Naegleria gruberi*
- *Vírus infeccioso da hepatite canina*
- *E. coli*

# ***Nível de Biossegurança 1***

**Projeto da Instalação (Barreira Secundária)**





# ***Nível de Biossegurança 1***

## **Projeto da Instalação (Barreira Secundária)**

### **Exigências:**

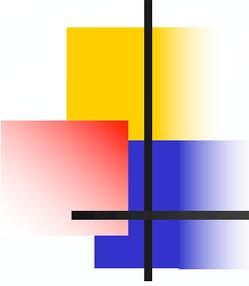
- *Laboratórios devem ter portas*
- *Pia para lavagem das mãos*
- *Superfícies de trabalho de fácil higienização*
- *Bancadas impermeáveis a água*
- *Móveis resistentes*
- *Janelas adaptadas com telas para insetos*

# *Nível de Biossegurança 1*

## Projeto da Instalação (Barreira Secundária)



**Facilmente limpo  
e  
descontaminado**



# ***Nível de Biossegurança 1***

## **Construção da Instalação (Barreira Secundária)**

### **Exigências:**

- *Localização – não precisa ser separada*
- *Estrutura – construção normal*
- *Ventilação - nenhuma*

# *Nível de Biossegurança 1*

## Práticas Padrões de Microbiologia

- **Restringir ou limitar o acesso durante o trabalho**
- **Não permitir comer, beber e fumar**
- **Proibido pipetar com a boca**



# *Nível de Biossegurança 1*

## **Práticas Padrões de Microbiologia**



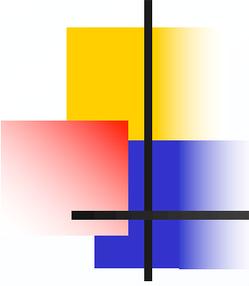
*Uso  
de  
dispositivos  
mecânicos  
para a  
pipetagem*

# ***Nível de Biossegurança 1***

## **Práticas Padrões de Microbiologia**



***Lavagem das mãos***



# ***Nível de Biossegurança 1***

## **Práticas Padrões de Microbiologia**

---

- **Minimizar salpicos e aerossóis**
- **Descontaminar diariamente as superfícies de trabalho**
- **Descontaminar lixos**
- **Manter programa de controle de insetos e roedores**

# *Nível de Biossegurança 1*

## Equipamento de Segurança (Barreira Primária)

### Roupa de proteção

- *Jaleco para laboratório*
- *Luvas*



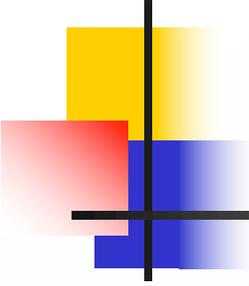
# ***Nível de Biossegurança 1***

## **Equipamento de Segurança (Barreira Primária)**

### **Equipamento de proteção individual**

- *Proteção facial*
- *Proteção para os olhos*



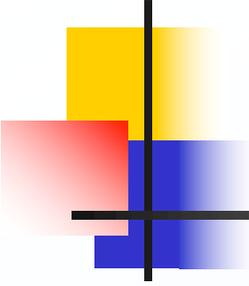


# *Nível de Biossegurança 1*

## Práticas Especiais

---

**Nenhuma  
exigência**

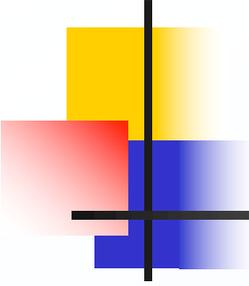


# ***Nível de Biossegurança 1***

---

## **Exigências quanto ao treinamento**

- **Supervisor**
  - *Pesquisador com treinamento geral em microbiologia ou ciência correlata*
  
- **Pessoal do Laboratório**
  - *Treinamento específico em procedimentos laboratoriais*

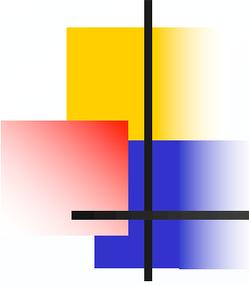


# ***Nível de Biossegurança 2***

---

## **Introdução**

**Adequado para o trabalho que envolve**  
***agentes com potencial de risco moderado***  
**ao pessoal e ao meio ambiente.**



# ***Nível de Biossegurança 2***

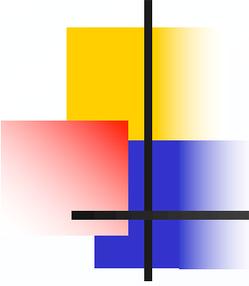
---

## **Introdução**

### **Exemplos:**

- *Vírus do sarampo*
- *Salmonella*
- *Toxoplasma spp.*
- *Vírus da hepatite B*
- *Vírus da Raiva*

***\* A imunização ou o tratamento com antibióticos está disponível a população***



# ***Nível de Biossegurança 2***

---

## **Introdução**

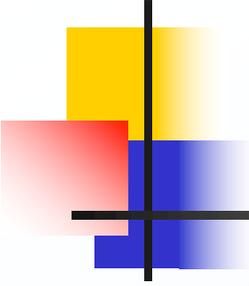
### **Exemplos:**

- ***Patógenos do sangue***
  - ***Fluidos corpóreos humanos/particularmente quando visivelmente contaminados com sangue***
- \* *Extrema precaução com agulhas ou instrumentos perfurocortantes contaminados***

# *Nível de Biossegurança 2*

## Projeto da Instalação (Barreira secundária)



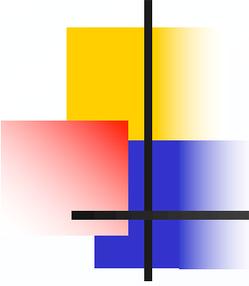


# ***Nível de Biossegurança 2***

## **Projeto da Instalação (Barreira Secundária)**

### **Exigências:**

- *Laboratórios possuam portas com trancas*
- *Pia para lavagem das mãos*
- *Superfícies de trabalho de fácil limpeza*
- *Bancadas sejam impermeáveis a água*
- *Móveis resistentes*



# ***Nível de Biossegurança 2***

## **Projeto da Instalação (Barreira Secundária)**

---

### **Exigências (cont.):**

- *Instalação de cabines de segurança biológica quando necessário*
- *Iluminação adequada*
- *Lava-olhos a disposição*
- *Fluxo de ar dentro do laboratório sem re-circulação para as áreas não pertencentes ao laboratório*
- *Janelas adaptadas com telas para insetos*

# *Nível de Biossegurança 2*

## Projeto da Instalação (Barreira Secundária)



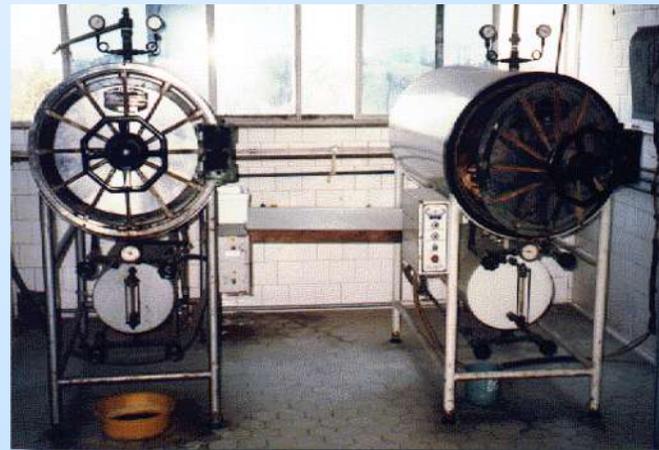
**Acesso restrito  
quando o  
trabalho estiver  
em andamento**

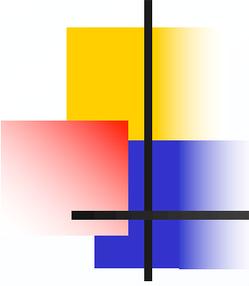
# *Nível de Biossegurança 2*

## Instalações laboratoriais (Barreira Secundária)

- Instalações NB-1 mais:

- *Autoclave Disponível*
- *Lava-olhos Disponível*



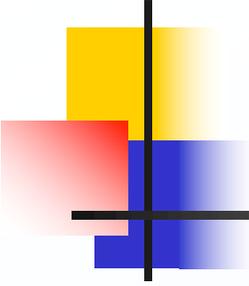


# ***Nível de Biossegurança 2***

## **Construção da Instalação (Barreira Secundária)**

### **Exigências:**

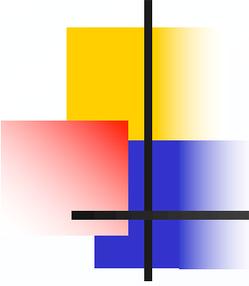
- *Localização – separada de áreas públicas*
- *Estrutura – construção normal*
- *Ventilação - direcionada*



# *Nível de Biossegurança 2*

## Práticas Padrões de Microbiologia

**Como no NB-1**



## ***Nível de Biossegurança 2***

### **Equipamento de Segurança (Barreira Primária)**

---

## **Além dos usados em um NB-1:**

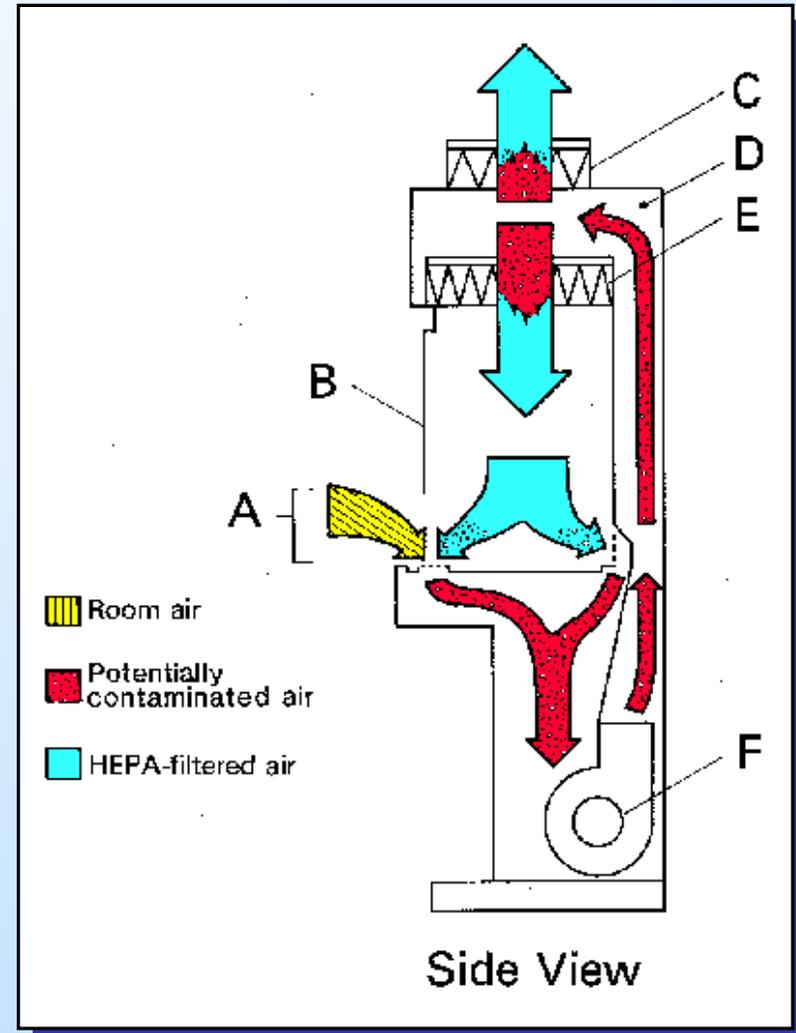
- ***Use cabines de biossegurança (classe II) ao trabalhar com agentes infecciosos envolvendo:***
  - **Aerossóis e salpicos**
  - **Grandes volumes**
  - **Altas concentrações**

# Nível de Biossegurança 2

## Equipamento de Segurança (Barreira Primária)

### ■ Cabine de Segurança Biológica Classe II

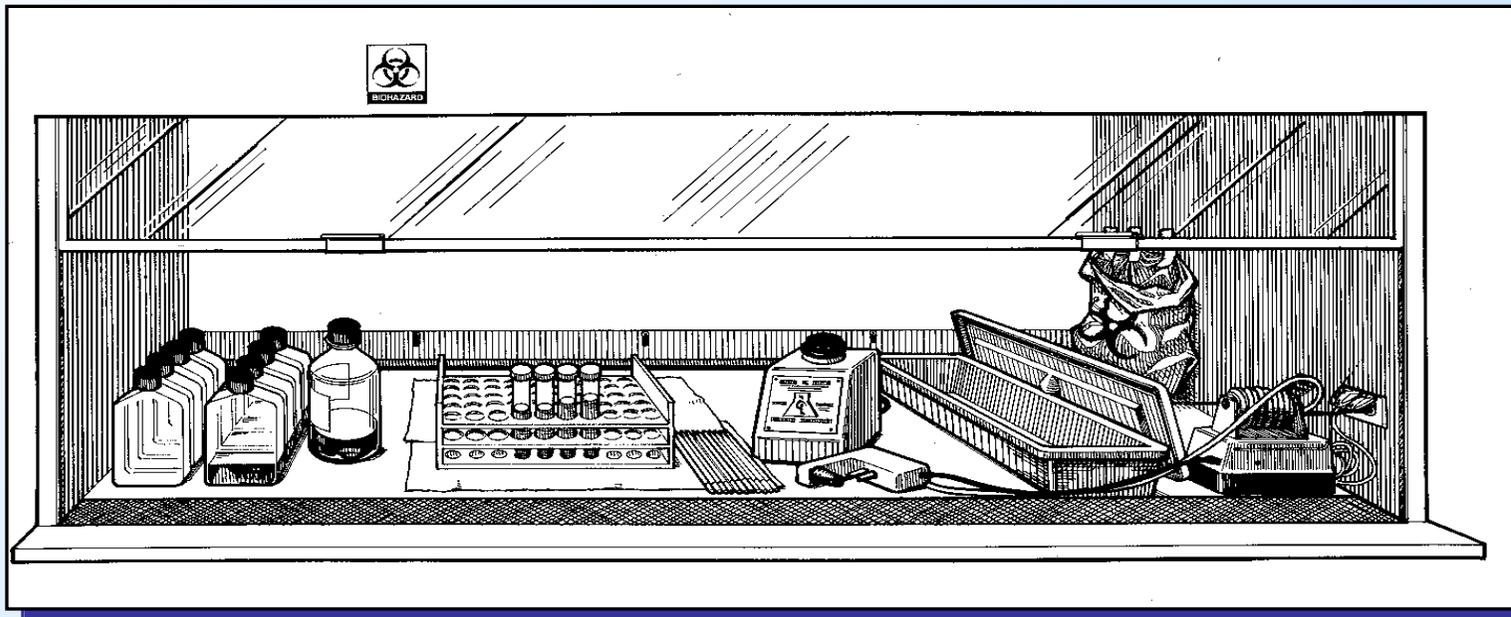
#### ■ Fluxo de ar



# *Nível de Biossegurança 2*

## Equipamento de Segurança (Barreira Primária)

- **Cabine de Biossegurança Classe II**
  - *Perfil do equipamento*



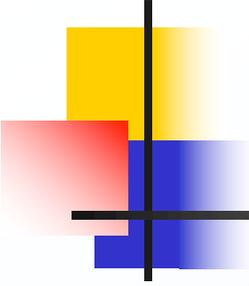
# ***Nível de Biossegurança 2***

## **Equipamento de Segurança (Barreira Primária)**

- **Cabine de Segurança Biológica Classe II**

- ***Técnica***





# ***Nível de Biossegurança 2***

## **Práticas Especiais**

### **Supervisão**

- *Supervisor é um pesquisador competente com inúmeras responsabilidades*
  - **Limita o acesso se imunocomprometido**
  - **O acesso se restringe ao imunizado**

### **Pessoal do Laboratório**

- *Consciência dos riscos potenciais*
- *Eficiência em práticas/técnicas*

# *Nível de Biossegurança 2*

## **Práticas Especiais**

### **Precauções com agulhas e outros perfurocortantes**

- *Use recipientes específicos para estes objetos*
- *NÃO quebre, dobre, retire or reutilize seringas ou agulhas*



# *Níveis de Biossegurança 2*

## Práticas Especiais

### Precauções com agulhas e e outros perfurocortantes (cont.)

- *NÃO jogue agulhas ou objetos perfurocortantes em cestas de lixo dentro de salas*



# *Níveis de Biossegurança 2*

## Práticas Especiais

### Precauções com agulhas e outros perfurocortantes (cont.)

- *NÃO pegue cacos de vidros com as mãos*

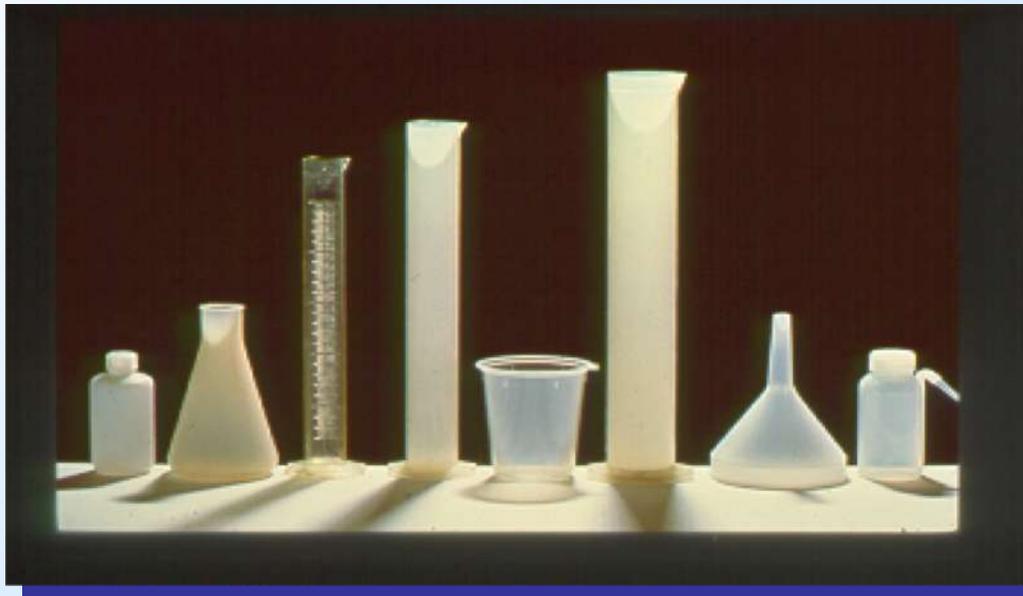


# *Níveis de Biossegurança 2*

## Práticas Especiais

### Precauções com agulhas e outros perfurocortantes (cont.)

- *Use recipientes plásticos*



# *Níveis de Biossegurança 2*

## Práticas Especiais

- Estatutos e procedimentos para entrada
- Sinalização de risco biológico
- Manual de biossegurança específico para laboratório
- Treinamento com atualização anual



# *Nível de Biossegurança 2*

## Práticas Especiais

- Use recipientes para transporte à prova de vazamento

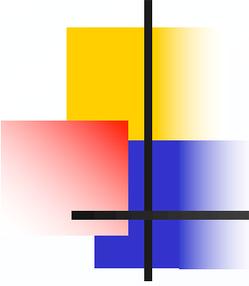


# *Nível de Biossegurança 2*

## Práticas Especiais

- **Imunizações: Obrigatória para vírus da Raiva e Hepatite B**
- **Controle através de amostras sorológicas**



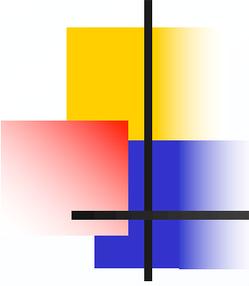


# ***Níveis de Biossegurança 2***

---

## **Práticas Especiais**

- **Descontaminar a superfície de trabalho**
- **Relatar salpicos e acidentes**
- **Proibir presença de animais no laboratório**

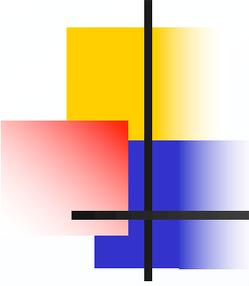


# ***Nível de Biossegurança 3***

---

## **Introdução**

**Adequado para o trabalho com agentes infecciosos que *podem causar enfermidades sérias ou potencialmente letais* como resultado de uma exposição por inalação.**



# ***Níveis de Biossegurança 3***

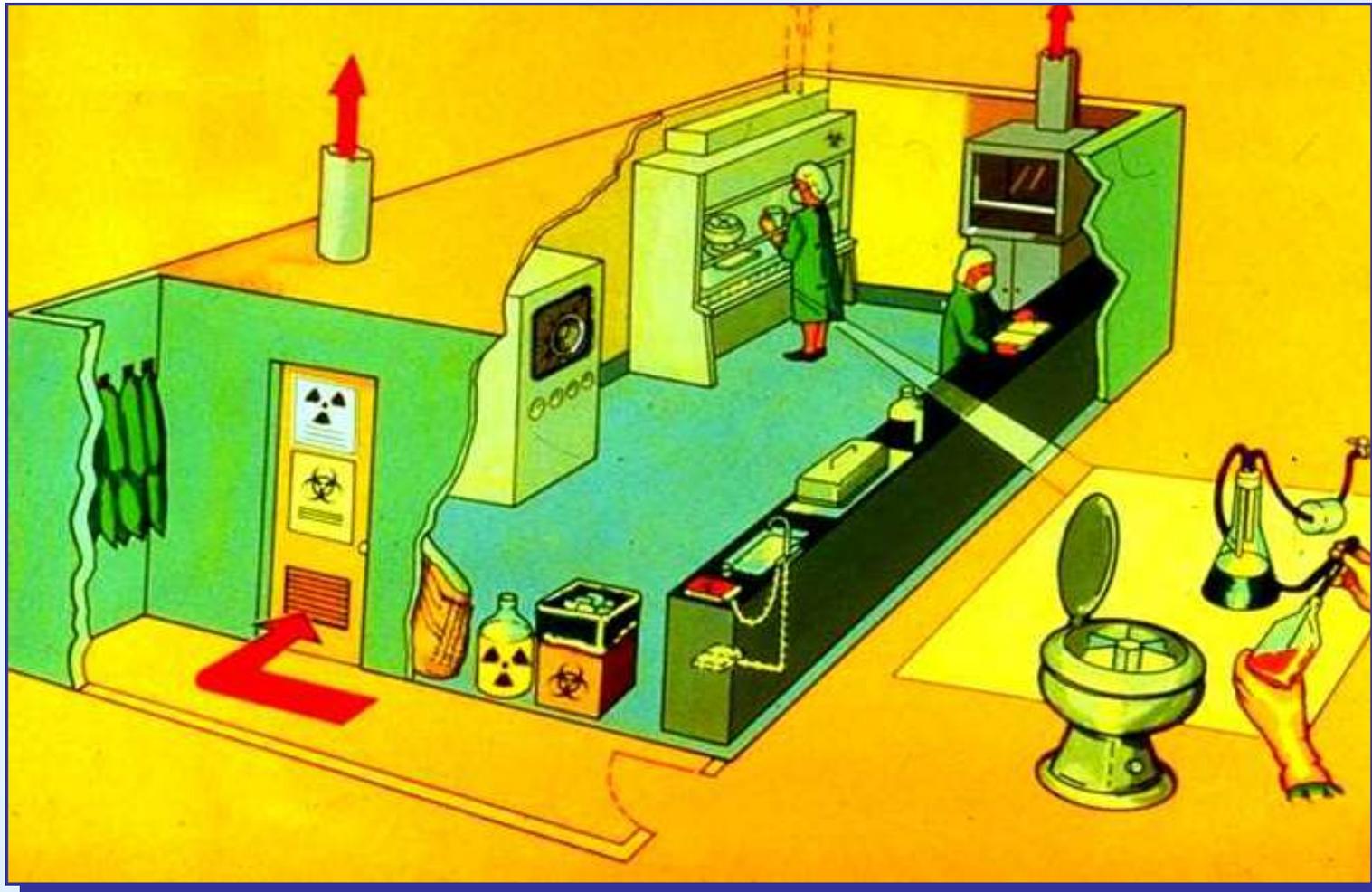
---

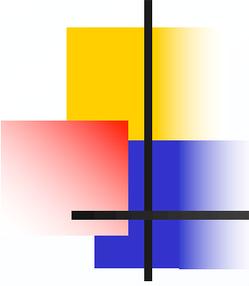
## **Introdução**

- **Potencial exposição a patógenos por dispersão de aerossóis**
- **Infecção séria, possivelmente letal**
- **Exemplos:**
  - *M. tuberculosis*
  - *Vírus da encefalite de St. Louis*
  - *Coxiella burnetii*

# ***Nível de Biossegurança 3***

**Instalações laboratoriais (Barreira Secundária)**

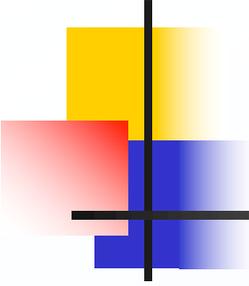




# ***Nível de Biossegurança 3***

## **Instalações Laboratoriais (Barreira Secundária)**

- **Instalações de NB-1 e 2 MAIS:**
  - *Prédio separado ou em área isolada*
  - *Entrada com porta dupla*
  - *Fluxo do ar interno direcionado*
  - *Ar sem recirculação*



# ***Nível de Biossegurança 3***

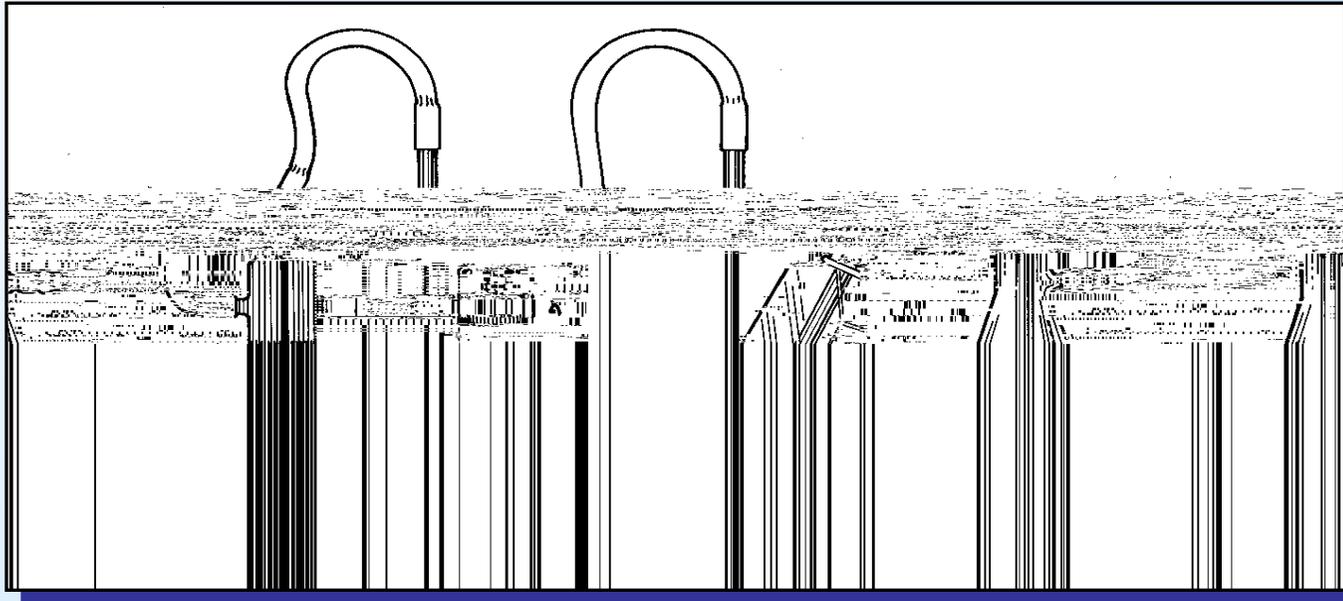
## **Instalações Laboratoriais (Barreira Secundária)**

- **Instalações de NB-1 e 2 MAIS (cont.):**
  - *Recintos para equipamentos que produzam aerossol*
  - *Vedação das penetrações das salas*
  - *Paredes, pisos e tetos impermeáveis a água para fácil limpeza*

# *Nível de Biossegurança 3*

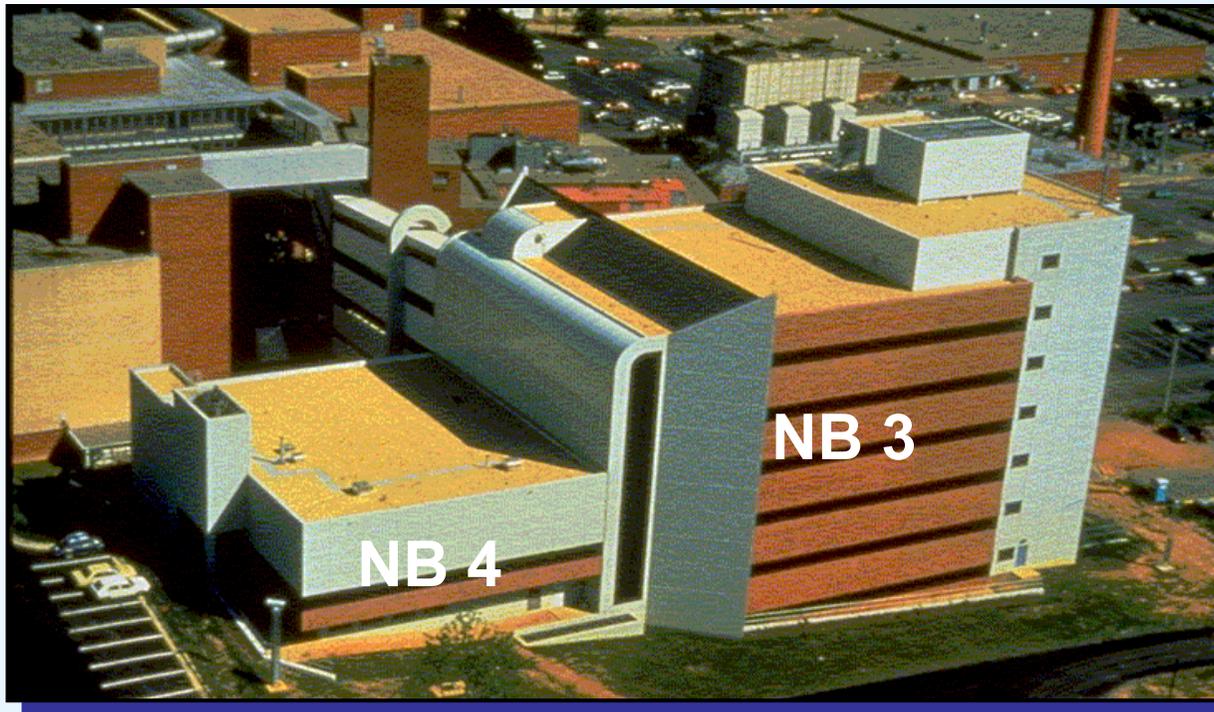
## Instalações Laboratoriais ( Barreira Secundária)

- Instalações de NB-1 e 2 MAIS:
  - *Linhas de vácuo protegidas com sifões de líquido desinfetante ou filtros HEPA*



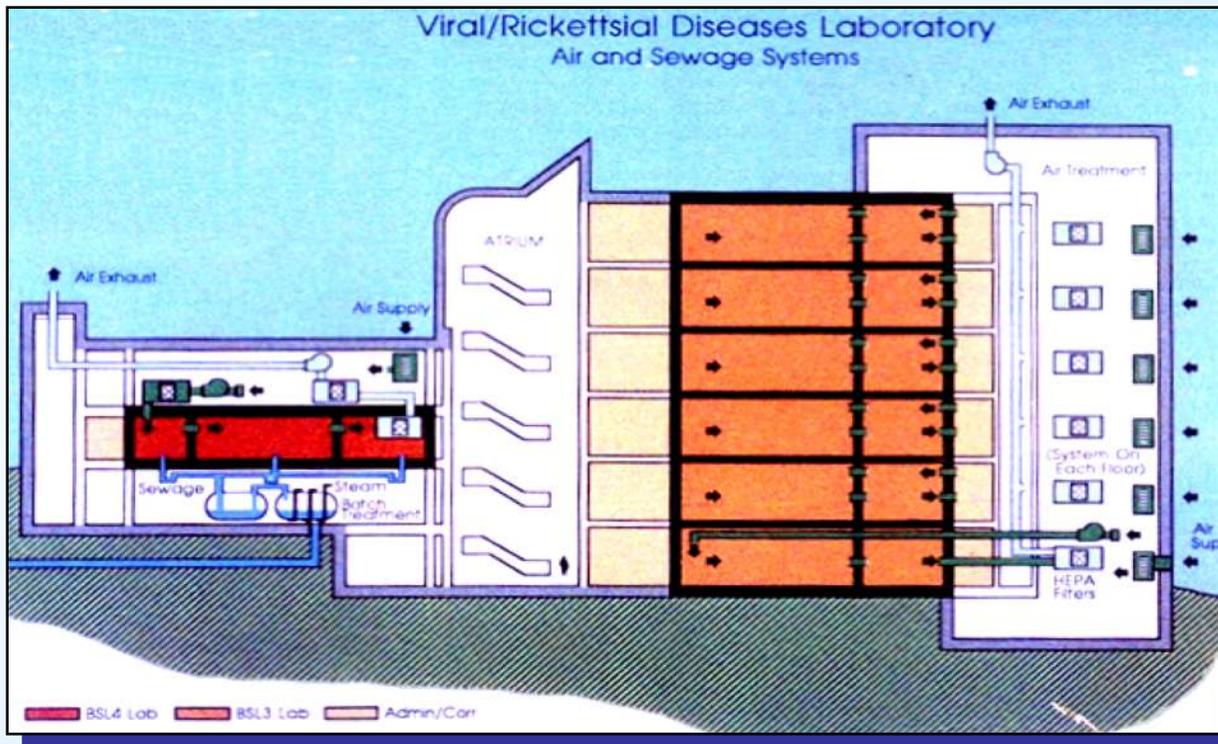
# *Projeto da Instalação*

(Barreira Terciária)



**CDC**  
**Laboratório**  
**de Contenção**

# Projeto da Instalação (Barreira Terciária)

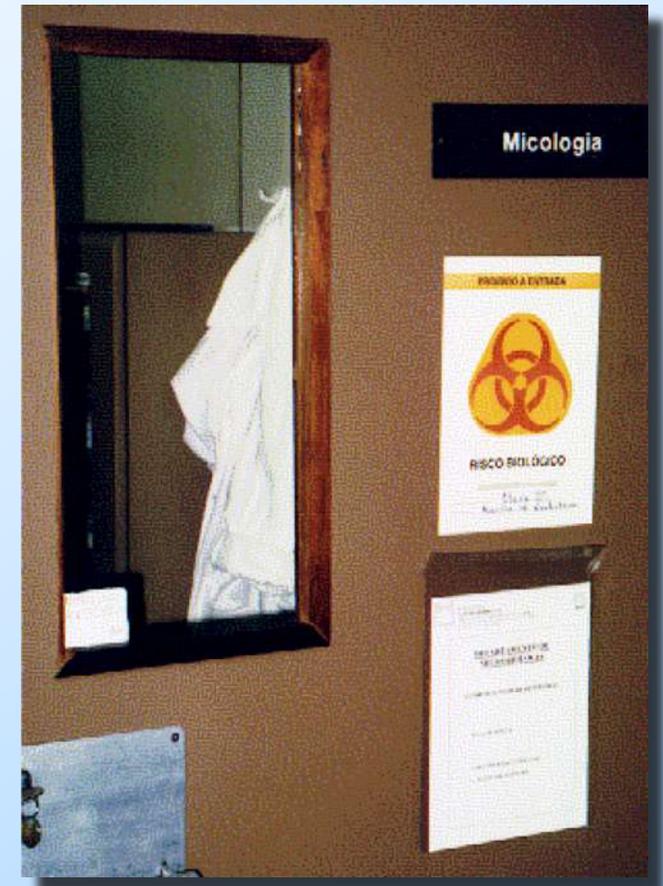


- Estrutura do laboratório
- Ventilação do laboratório

# *Nível de Biossegurança 3*

## Práticas Padrões de Microbiologia

**Como nos NB  
1 e NB -2**

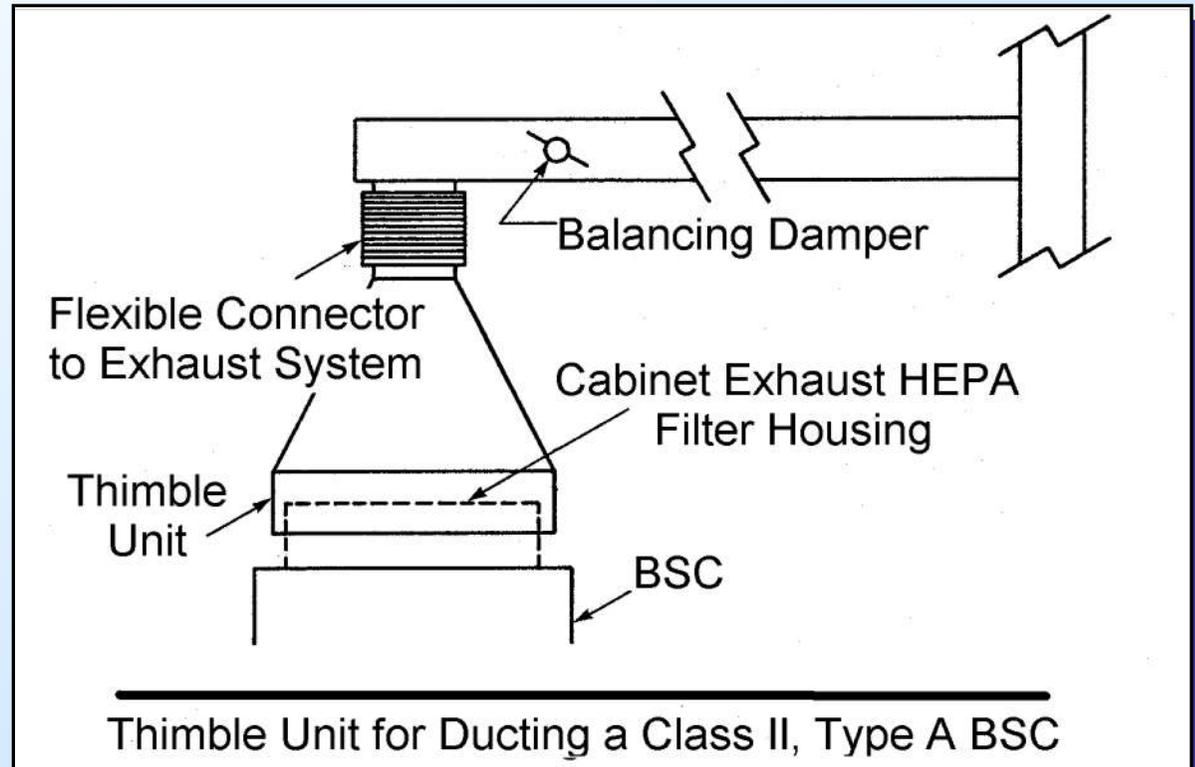


# Nível de Biossegurança 3

## Equipamento de Segurança (Barreira Primária)

### ■ Equipamento de Segurança de NB-1 e NB -2 MAIS:

- *CSB classe II ou III para manuseio de materiais infecciosos*



# *Nível de Biossegurança 3*

Equipamento de Segurança (primária barreiras)

- Equipamento de Segurança de NB-1 e de NB - 2 MAIS:
  - *A proteção respiratória pode ser indicada*

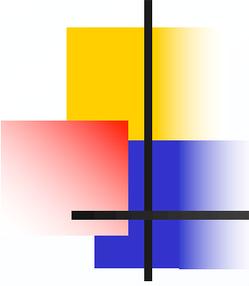


# *Níveis de Biossegurança 3*

## **Práticas Especiais**

- **Práticas Especiais de NB-2 MAIS:**
- *Trabalhar em CSB certificadas*
  - *Usar equipamento de contenção de aerossol biológico*
  - *Descontaminar rapidamente os derramamentos*





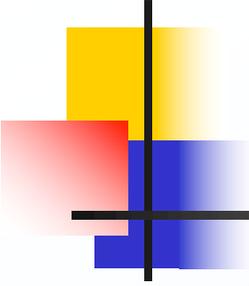
# ***Nível de Biossegurança 3***

## **Práticas Especiais**

---

### **Supervisão**

- *O supervisor é um pesquisador competente com experiência no trabalho com agentes*
  - **Estabelece os critérios para a entrada**
  - **Limita o acesso**
  - **Desenvolve estatutos/procedimentos**
  - **Treina o pessoal do laboratório**



# ***Nível de Biossegurança 3***

## **Práticas Especiais**

---

### **Pessoal do Laboratório**

- *Segue rigidamente as normas*
- *Demonstra eficiência*
- *Recebe treinamento apropriado*
- *Relata incidentes*
- *Participa da vigilância médica*

# **TEMA DA APRESENTAÇÃO**

**A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE DE  
LABORATÓRIOS NB-3**

# LOCALIZAÇÃO

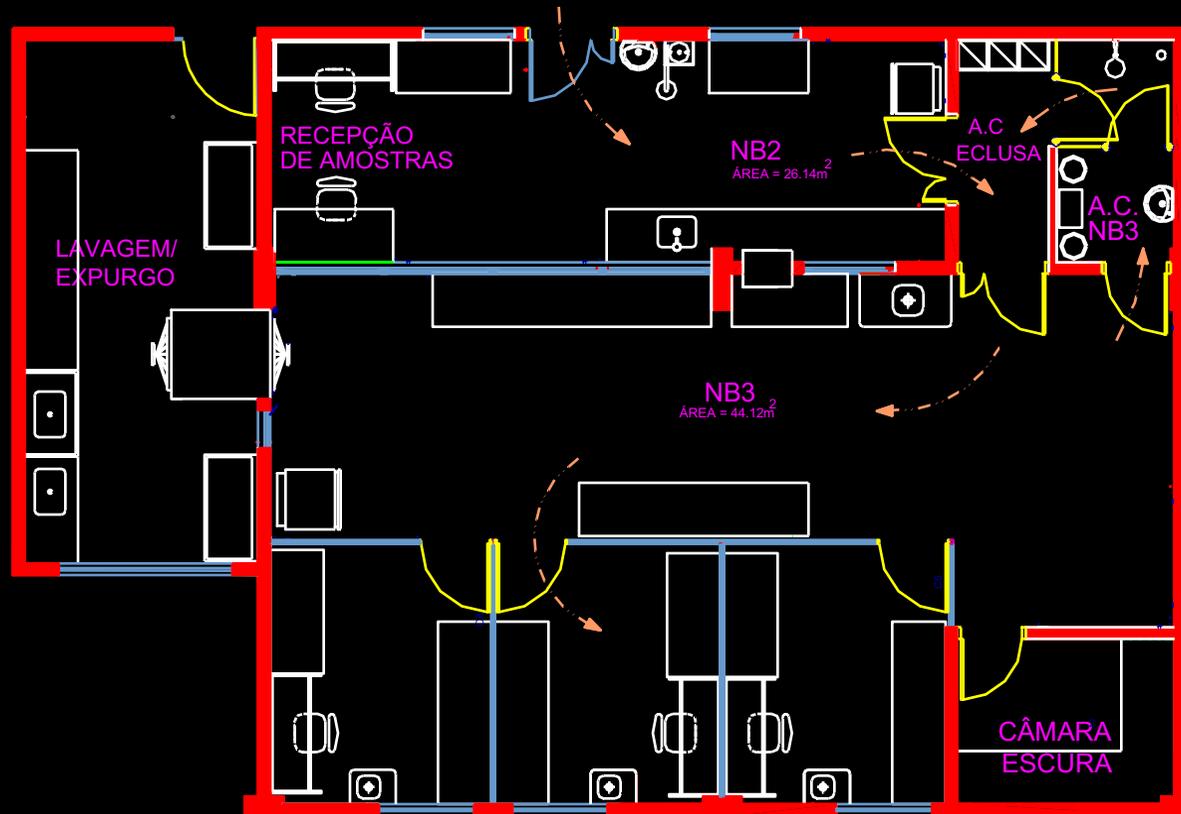


## LABORATÓRIOS NB-3

- ▲ LACEN/SES/RS
- ▲ Instituto Adolfo Lutz/SES/SP
- ▲ Instituto Pasteur/SES/SP
- ▲ Depto. Virologia/IOC/FIOCRUZ/RJ
- ▲ Instituto Otávio Magalhães/FUNED/SES/MG
- ▲ LACEN/SES/DF
- ▲ CPqGM/FIOCRUZ/BA
- ▲ CPqAM/FIOCRUZ/PE
- ▲ LACEN/SES/CE
- ▲ Instituto Evandro Chagas - IEC/PA
- ▲ Fund. de Med. Trop. do Amazonas/SES/AM
- ▲ Centro de Pesq. em Med. Tropical/SES/RO

● Laboratórios de Fronteira

# AGGEU MAGALHÃES/FIOCRUZ/PE



# VISTA NB2 PARA ANTECÂMARA



# PASSTHROUGH



# VISTA NB2 PARA NB3

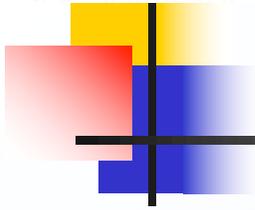




BSL3 Instituto de Medicina Tropical de Manaus/AM



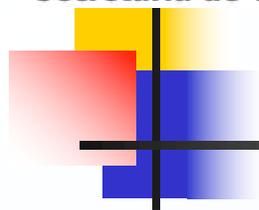
Secretaria de Vigilância em Saúde



Vista Interna BSL 3  
Instituto de Medicina  
Tropical de Manaus



Secretaria de Vigilância em Saúde



Sistema de Gerenciamento  
Eletrônico do Instituto de  
Medicina Tropical de Manaus





BSLA 3 Instituto de Medicina Tropical de Manaus



Vista Geral BSL 2 Instituto Adolfo Lutz - São Paulo



BSL 3 Instituto Adolfo Lutz- São Paulo



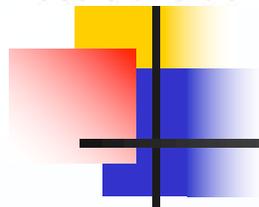
BSL 2 – BSL 3 LACEN/CE



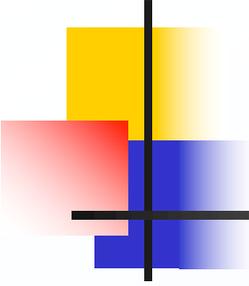
BSL 3 LACEN/CE - Fortaleza



Secretaria de Vigilância em Saúde



BSL 3 – FIOCRUZ  
BAHIA



# ***Nível de Biossegurança 4***

---

## **Introdução**

**Adequado para o trabalho com agentes exóticos e perigosos que *oferecem um alto risco individual de infecções e doenças laboratoriais de grande risco transmitidas por aerossóis.***

# *Nível de Biossegurança 4*

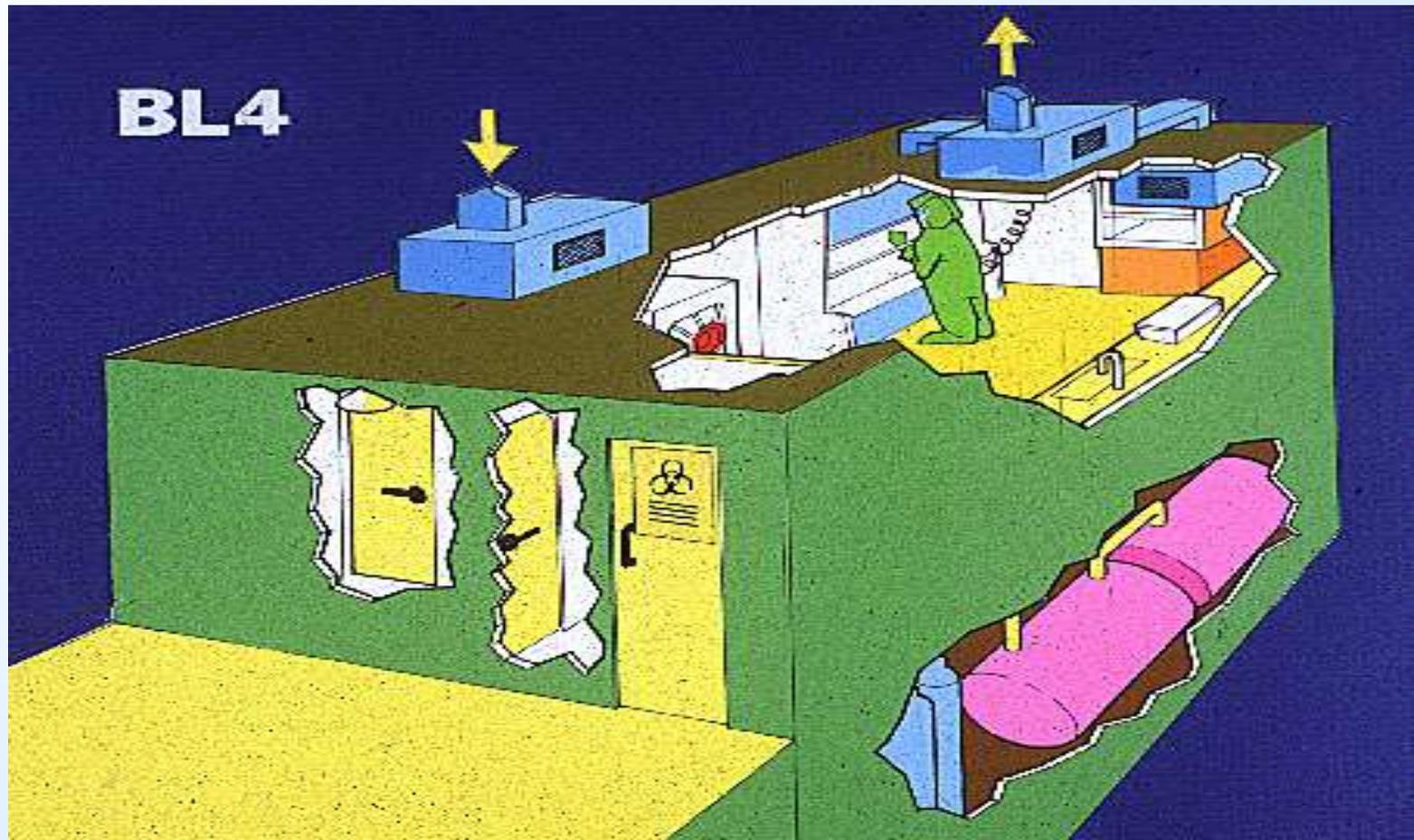
## Introdução

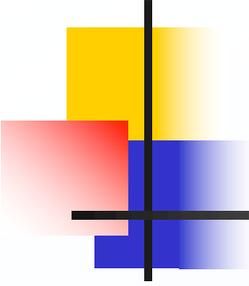
- Exposição potencial aos patógenos transmitidos via aerossol ou que possuam um risco de transmissão desconhecido
- Infecção possivelmente fatal
- Exemplos:
  - *Vírus Ebola Zaire*
  - *Vírus Sin Nombre*
  - *Vírus da Febre do Vale Rift*



# *Nível de Biossegurança 4*

Instalações Laboratoriais (Barreiras Secundárias)

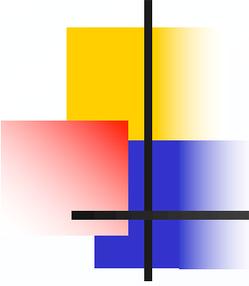




# ***Nível de Biossegurança 4***

## **Instalações Laboratoriais (Barreiras Secundárias)**

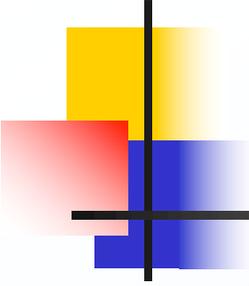
- **Instalações de NB-1, 2, e 3 MAIS:**
  - *Prédio separado ou área isolada*
  - *Entrada com porta dupla*
  - *Fluxo do ar interior direcionado*
  - *Ar sem recirculação*
  - *Sistemas de suprimento e exaustão, à vácuo e de descontaminação*



# ***Nível de Segurança 4***

## **Instalações Laboratoriais (Barreiras Secundárias)**

- **Instalações de NB-1, 2 e 3 MAIS (cont.):**
  - *Recintos próprios para equipamento que forme aerossol*
  - *Autoclaves com porta dupla*
  - *Vedação das penetrações nas salas*
  - *Paredes, pisos e tetos são vedados para formarem uma concha interna*



# ***Nível de Segurança 4***

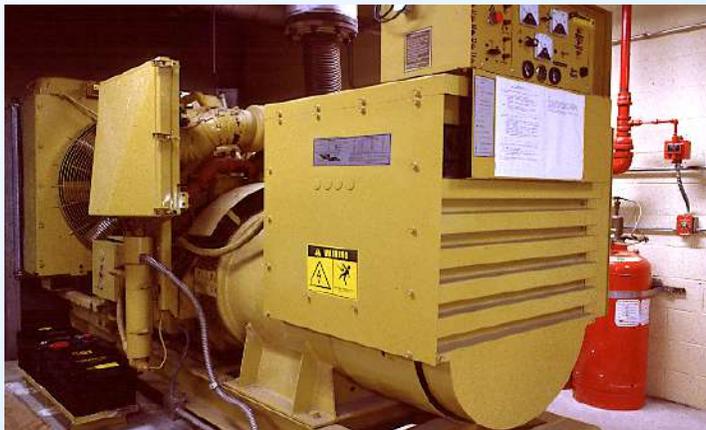
## **Instalações Laboratoriais (Barreiras Secundárias)**

- **Instalações de NB-1, 2 e 3 MAIS (cont.):**
  - *Conectar as portas externas e internas – intertravamento para prevenir a abertura simultânea*
  - *Efluentes líquidos são descontaminados através de um método aprovado e certificado antes de serem desprezados*
  - *Sistema de comunicação entre o lado de fora e o de dentro do laboratório*

# *Nível de Biossegurança 4*

## Instalações Laboratoriais ( Barreiras Secundárias)

- Instalações para NB 1, 2, e 3 MAIS:
  - *Cilindros de ar para emergências*
  - *Gerador de emergência*
  - *Saída de emergência*



# *Nível de Biossegurança 4*

## Projeto de instalação



**CDC  
Laboratório  
de  
Contenção**

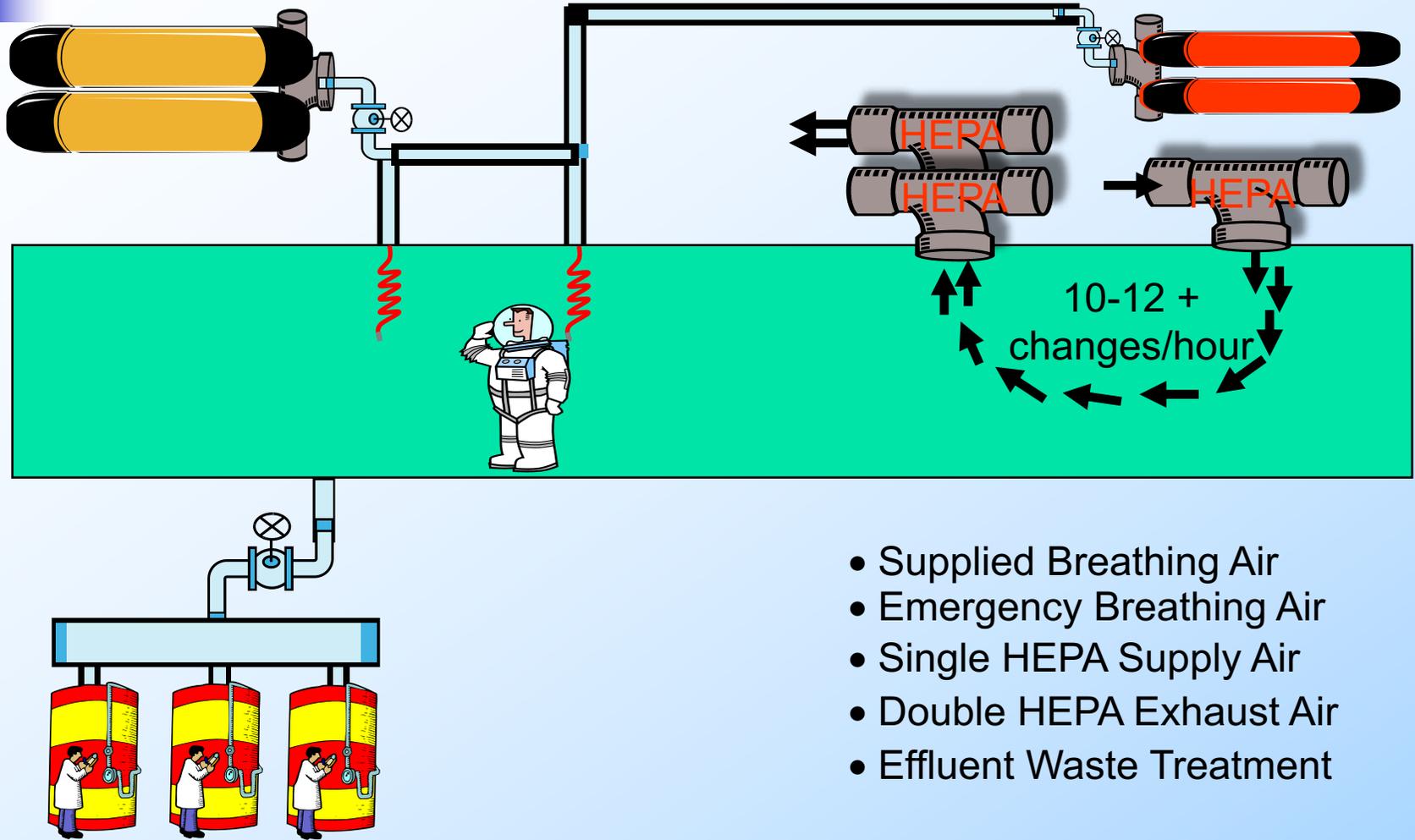
# *Nível de Biossegurança 4*

## Projeto da Instalação



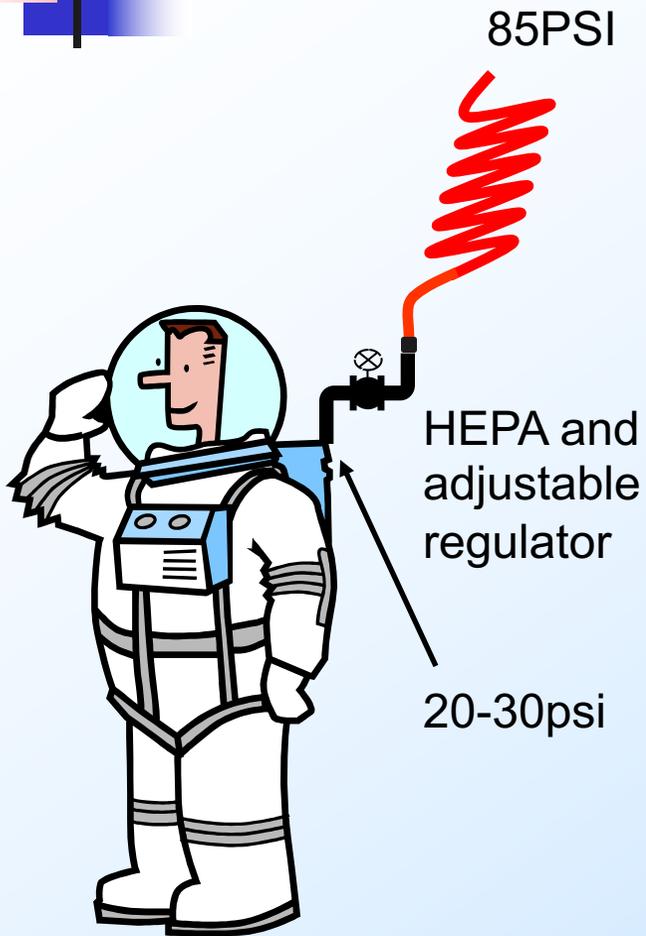
- Área Limpa
- Área Contaminada

# BSL-4 Suit Lab



- Supplied Breathing Air
- Emergency Breathing Air
- Single HEPA Supply Air
- Double HEPA Exhaust Air
- Effluent Waste Treatment

# BSL-4 Protective Suits



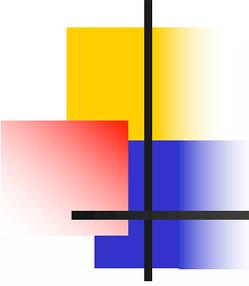
## ILC Dover

Cloropel™ (chlorinated polyethylene)

## Delta Protection

Polyamide with internal/ external PVC coating





# *Nível de Biossegurança 4*

---

Práticas Padrões de Microbiologia

**Como nos NB 1, 2, e 3**

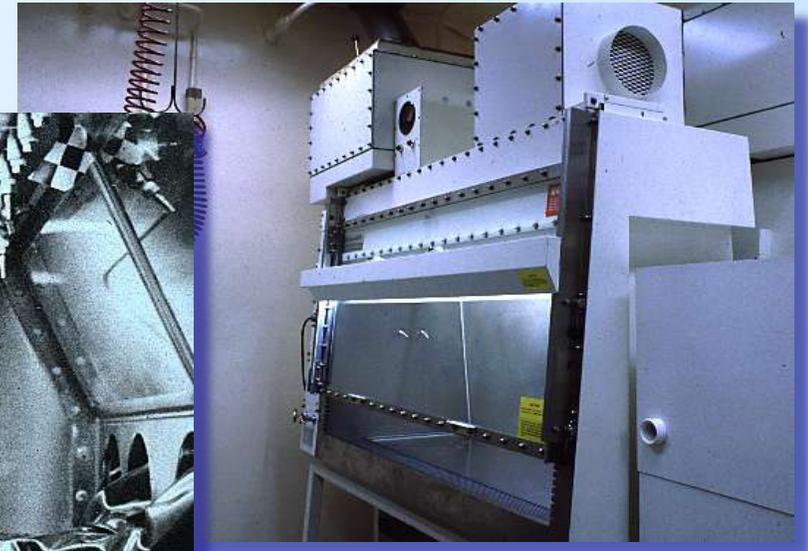
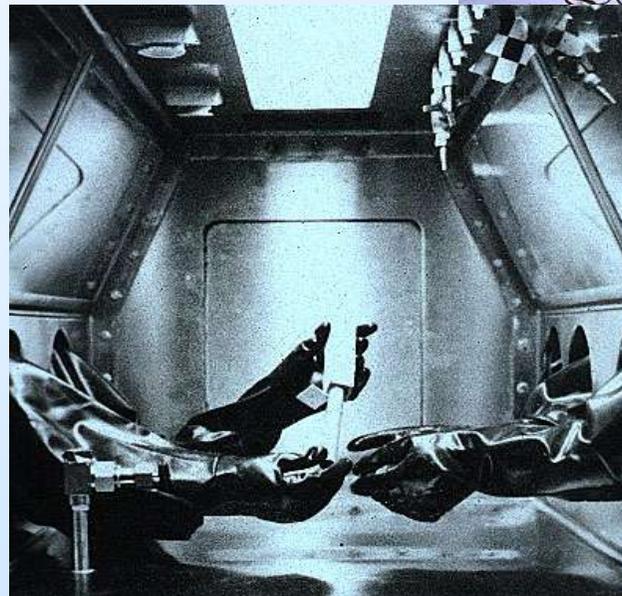
# ***Nível de Biossegurança 4***

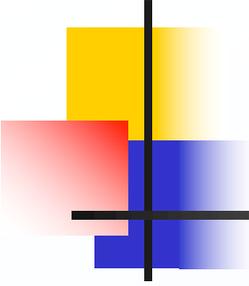
## **Equipamento de Proteção (Barreiras Primárias)**

- **Equipamento de Segurança de NB 1, 2, e 3 MAIS:**

- ***Cabine de segurança***

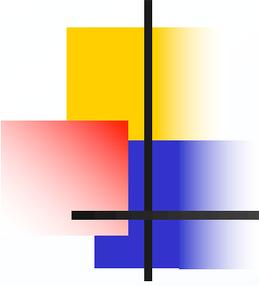
*biológica de  
Classe II (B2)  
ou Classe III  
para  
manipulação  
de material  
infeccioso*





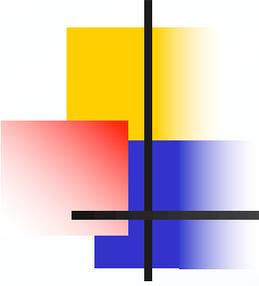
# ***Class III Biosafety cabinet***





# ***Class III Biosafety cabinet***





# ***Class III Biosafety cabinet exhaust system***

---



# ***Nível de Biossegurança 4***

## **Equipamento de Proteção (Barreiras Primárias)**

- **Equipamento de Proteção de NB 1, 2, e 3 MAIS:**

- *Macacão individual de pressurização positiva*

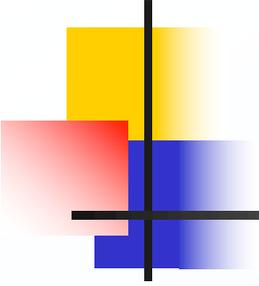


# *Nível de Biossegurança 4*

## **Práticas Especiais**

- **Práticas Especiais de NB3, MAIS:**
  - *Decontaminar todos os efluentes líquidos*
  - *Decontaminar todos os dejetos sólidos*





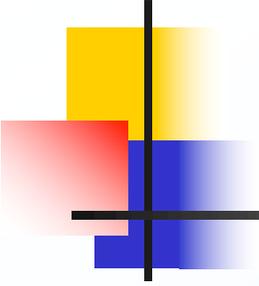
---

## ***BSL-4 Facility Requirements***

**The BSL-4 laboratory has special engineering and design features.**

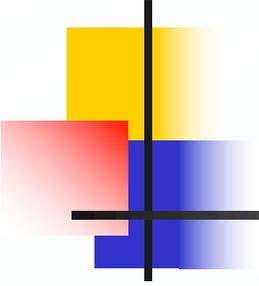
**Facility located in separate building or in a controlled area within the building.**

**Access to the facility is limited.**



# ***Biometric Access Control***

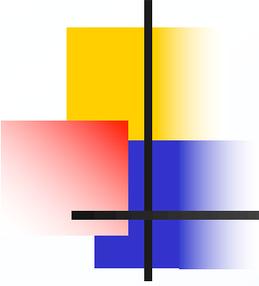




# ***Retina scan access***

---





# ***BSL-4 Facility Requirements***

---

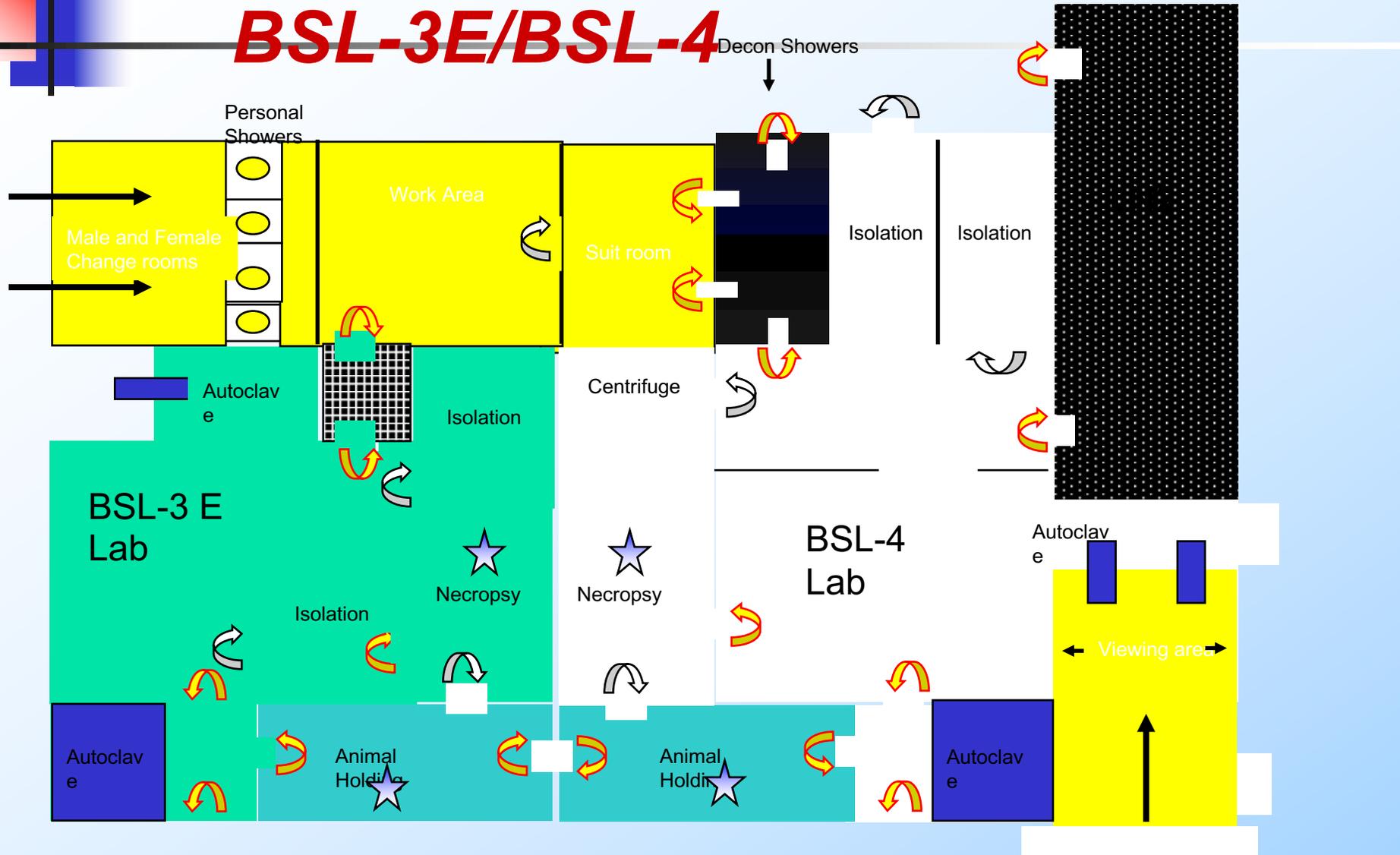
**The rooms of the facility are arranged to control the entry/exit sequence.**

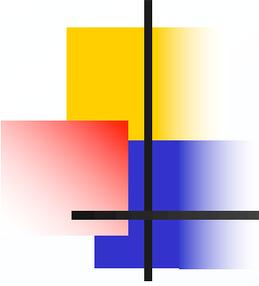
**Outer and inner change rooms separated by a body shower.**

**Suit room where the positive pressure suits are stored and tested.**

**Airlock with chemical shower**

# BSL-3E/BSL-4



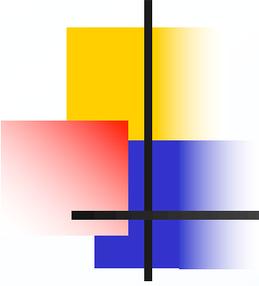


# ***Main Entrance to MCL***



# *Exterior entrance to BSL-3E/BSL-4 labs*

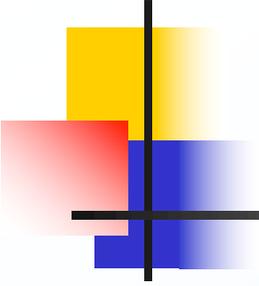




# *Changing room*

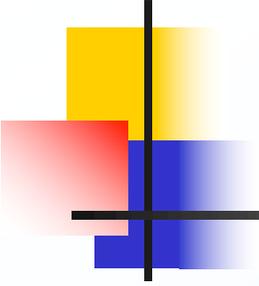
---





# ***Entry to personal showers***

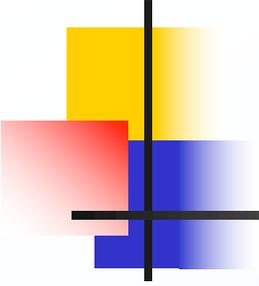




---

## ***Inside personal shower***



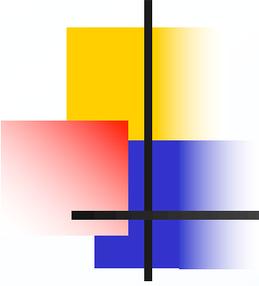


# *Clean work area*



# *Suit room looking into chemical shower*





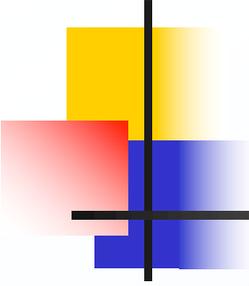
# ***Chemical shower***

---



# ***Biosafety cabinet with breathing air lines***





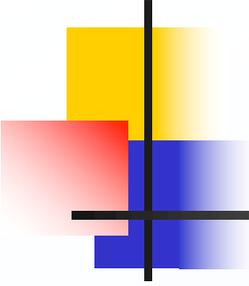
# ***Nível de Biossegurança 4***

## **Práticas Especiais**

---

### **Supervisão**

- *O supervisor é um cientista competente, treinado e experiente em trabalhos com agentes*
  - **Estabelece critérios para a entrada**
  - **Limita o acesso**
  - **Desenvolve políticas/procedimentos**
  - **Treina o pessoal do laboratório**



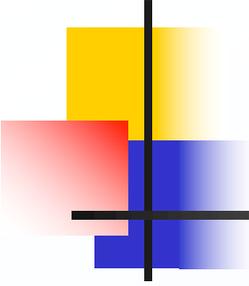
# ***Nível de Biossegurança 4***

## **Práticas Especiais**

---

### **Pessoal do Laboratório**

- *Segue rigidamente os estatutos*
- *Demonstra capacidade*
- *Recebe treinamento apropriado*
- *Relata incidentes*
- *Recebe as imunizações disponíveis*
- *Participa da vigilância médica*



# ***Princípios de Biossegurança***

---

## **Resumo**

- **NB 1-4**

- *Práticas Padrões*
- *Práticas Especiais*
- *Equipamento de Segurança (Barreira Primária)*
- *Instalações Laboratoriais (Barreira Secundária)*
- *Prédio (Barreira Terciária)*

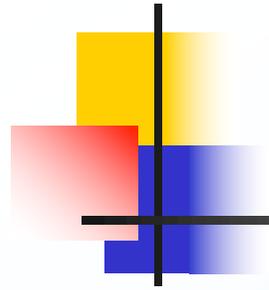
# **SEMINÁRIO INTERNACIONAL**

## **“AVALIANDO O PLANO DE IMPLANTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO NB-4 NO BRASIL”**

**Brasília, 06 e 07 de fevereiro de 2007**

**CGLAB/DEVEP/SVS/MS**





# **Cabines de Segurança Biológica**

## **A ORIGEM**

A primeira cabine de biocontenção foi construída no início do século 20 por um alemão chamado Robert Koch, após descobrir que micro-organismos poderiam se dispersar no ar.

Apesar de vários vazamentos e falhas no modelo, o sistema permitiu que Koch trabalhasse com antraz, tuberculose e cólera.

## **A ORIGEM**

Devido a simplicidade dessas cabines, vários cientistas continuaram a morrer de infecções adquiridas em laboratórios, com um aumento alarmante de crescimento de infecções, sendo as mais comuns:

Tuberculose, Febre Q e Peste Bubônica

## **A ORIGEM**

Somente em 1943, van den Ende publicou a primeira descrição formal de uma cabine de segurança biológica.

O sistema era composto por um fluxo de ar interno e um forno que incinerava o ar de exaustão.

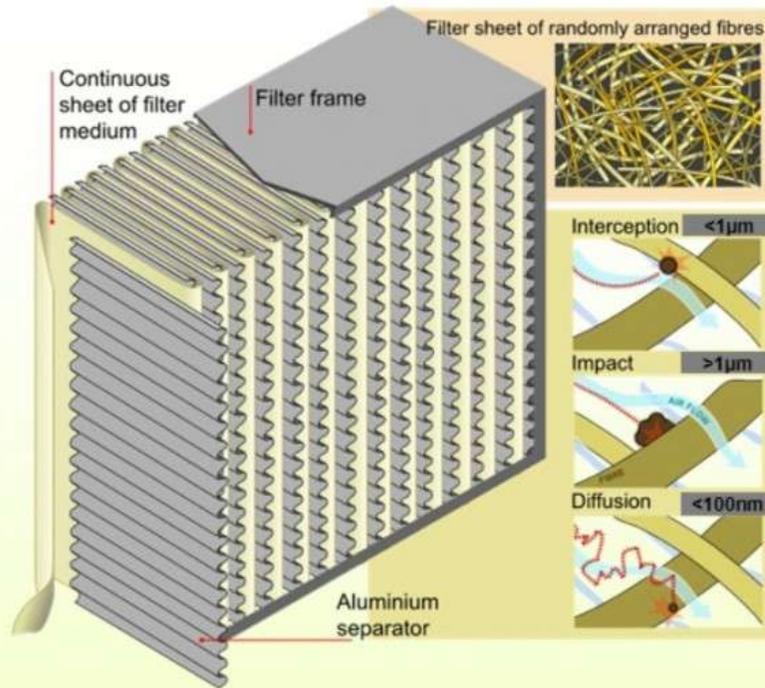
## **A ORIGEM DO FILTRO HEPA**

O Filtro Hepa foi desenvolvido durante a segunda guerra mundial, por uma equipe americana, que mais tarde se tornou a equipe de energia nuclear.

O filtro Hepa revolucionou a eficácia das cabines de segurança biológica, trazendo maior segurança aos usuários.

# FILTRO HEPA





HEPA class	retention (total)	retention (local)
E10	> 85 %	---
E11	> 95 %	---
E12	> 99.5 %	---
H13	> 99.95 %	> 99.75 %
H14	> 99.995 %	> 99.975 %
U15	> 99.9995 %	> 99.9975 %
U16	> 99.99995 %	> 99.99975 %
U17	> 99.999995 %	> 99.9999 %

**HEPA:**

**High Efficiency Particulate  
Absorbing (or arresstance) [Filter]**

**CAPELA DE FLUXO LAMINAR**

**X**

**CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA - CSB**

## **CAPELA DE FLUXO LAMINAR**

A capela de **fluxo laminar** é um equipamento de laboratório projetado para criar áreas de trabalho estéreis para a manipulação de materiais biológicos ou estéreis que não possam sofrer contaminação do meio ambiente, garantindo a segurança da manipulação.

## **CAPELA DE FLUXO LAMINAR**

Equipamento fornece proteção apenas ao produto manipulado.

Fluxo de ar pode ser horizontal ou vertical.

Trabalha em pressão positiva.

Equipada com filtro Hepa A3 NBR 6401 com eficiência 99,995% de filtragem para partículas de 0,3 micron.

É projetado para trabalho classe 100 conforme ABNT NBR 13.700 e ISO classe 5 conforme norma internacional ISSO 14.644-1.

## **MODELOS DE CAPELAS DE FLUXO LAMINAR**

- Fluxo laminar horizontal
- Fluxo laminar vertical
- Fluxo laminar vertical PCR \*\*\*

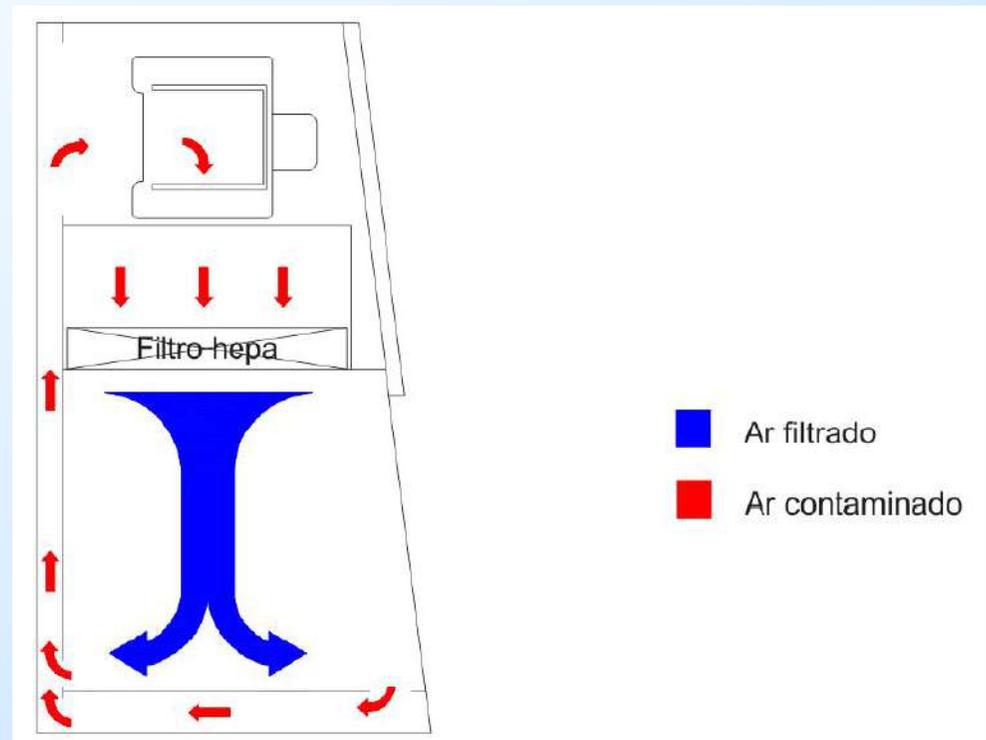
## Fluxo laminar horizontal

Fluxo de ar horizontal com 100% de renovação de ar.



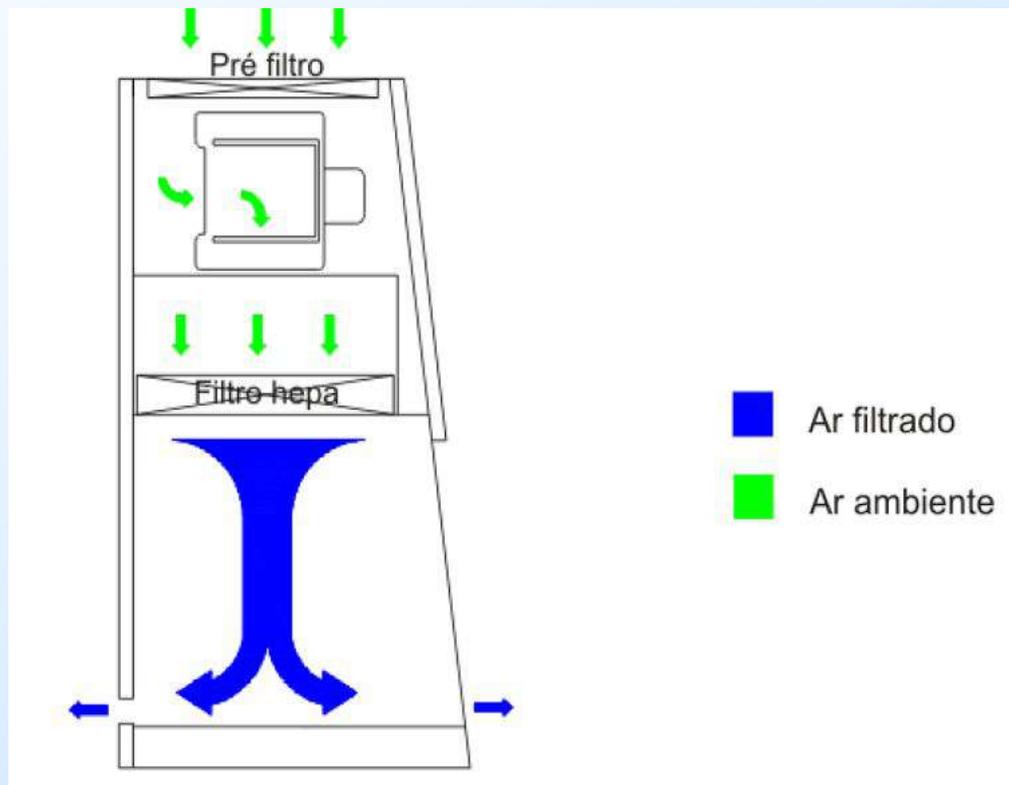
## Fluxo laminar vertical

Fluxo de ar vertical com 100% de recirculação de ar.



## Fluxo laminar PCR

Fluxo de ar vertical com 100 %  
renovação de ar.



# *Cabines de Segurança Biológica*

## Objetivos

- **Proteção do produto**
- **Proteção individual**
- **Proteção do meio ambiente**



# **Cabines de Segurança Biológica**

## **Tipos**

---

### **A. Classe I**

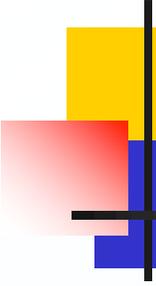
- *fluxo de ar interior protege o trabalhador*
- *joga o ar para fora (com ou sem filtro HEPA)*

### **B. Classe II**

- *proteção do trabalhador, do produto e do meio ambiente*
- *área de trabalho “esterilizada”*
- *usada para o trabalho com microrganismos transmitidos através de aerossóis*
- *usada também para cultura/ virologia de tecidos*

### **C. Classe III**

- *totalmente fechada, ventilada, hermética*
- *adequada para trabalho com agentes dos NBS3/4*



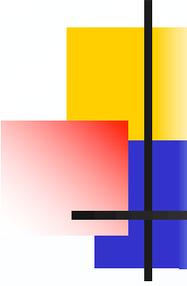
# ***Cabines de Segurança Biológica***

---

## **Tipos**

### **Classe II**

- *Tipo A*      *30% exaurido na sala*
- *Tipo B3*     *30% exaurido para fora*
- *Tipo B1*     *70% exaurido para fora*
- *Tipo B2*     *100% exaurido para fora*



# ***Cabines de Segurança Biológica***

## **Componentes**

### **Filtro HEPA**

- *Filtro de “Alta eficiência de bloqueio de partículas contidas no ar”*
- *Sifões somente bloqueiam a passagem de partículas; produtos químicos, fumigações, vapores passam através do filtro*
- *Sifões bloqueiam partículas de 0.3u*

# ***Cabines de Segurança Biológica***

## **Componente**

### **Filtro HEPA**

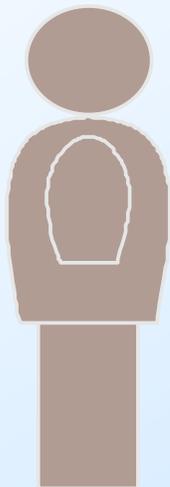
- *Estrutura de metal ou madeira*
- *Placa contínua de um meio de filtração com separadores de alumínio*
- *Junta da vedação selada*
- *União aderente entre o envoltório do filtro e a estrutura*



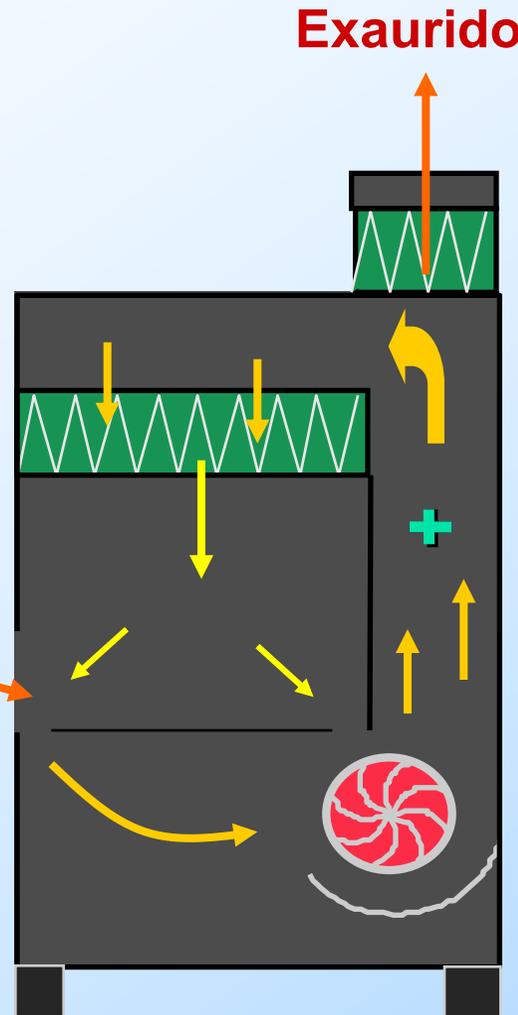
# Cabines de Segurança Biológica

Fluxo de ar

## Típica Classe II



Entrada  
100  
pés/min



## **CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA - CSB**

A **cabine de segurança biológica** (CSB) é um equipamento de laboratório projetado para criar áreas de trabalho com agentes de risco **biológico**, garantindo a segurança do operador, do produto e do ambiente.

## **CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA - CSB**

Equipamento fornece proteção ao produto manipulado, operador e ao meio ambiente onde estão inseridas.

Fluxo de ar é sempre vertical.

Trabalha em pressão negativa.

Equipada com filtro Hepa A3 NBR 6401 com eficiência 99,995% de filtragem para partículas de 0,3 micron.

É projetado para trabalho classe 100 conforme ABNT NBR 13.700 e ISSO classe 5 conforme norma internacional ISSO 14.644-1.

## CSB CLASSE II A2

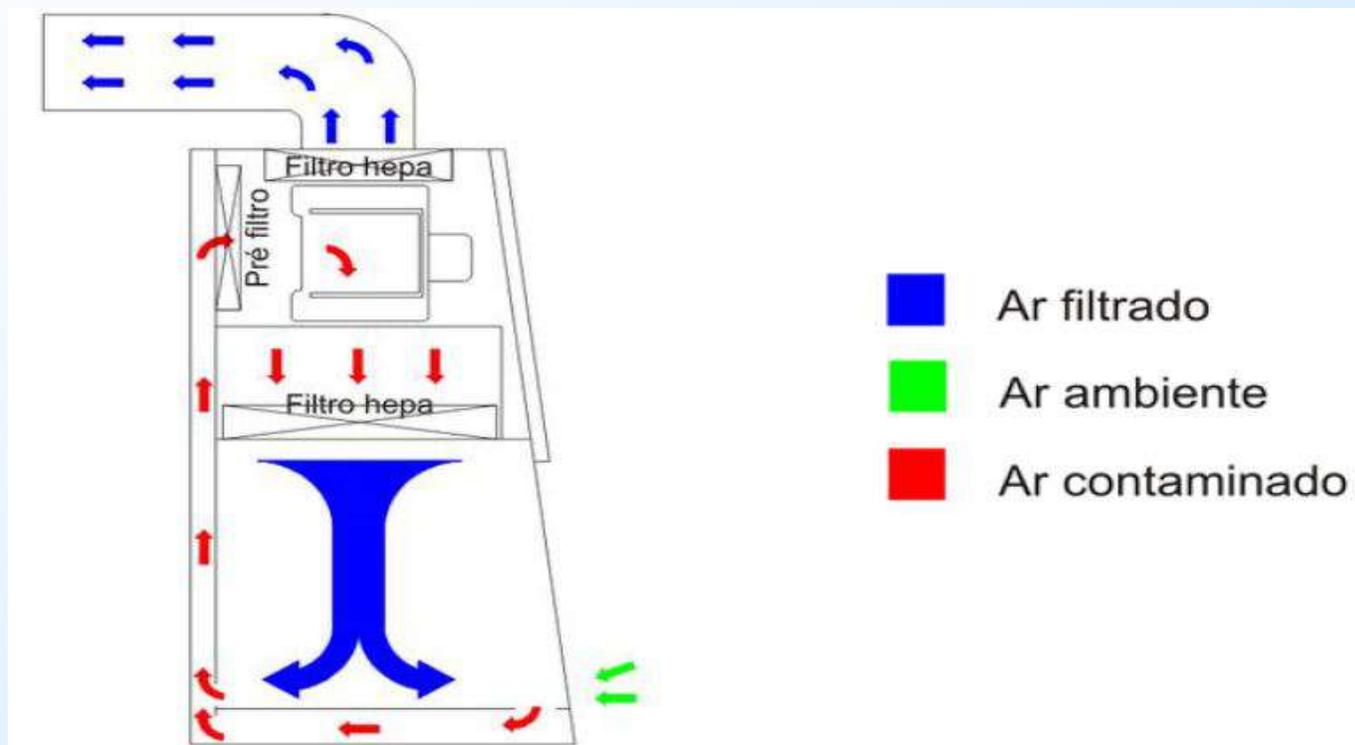
Mantem uma pressão negativa em torno dos contaminantes (zona de trabalho) pressurizados positivamente.

Sua configuração de diferencial de vazão de insuflamento e exaustão a torna mais segura.

Em caso de vazamento, o aerossol será puxado de volta pela pressão negativa em torno do contaminante (zona de trabalho).

O ar de renovação pode ser liberado diretamente no ambiente onde está localizada a cabine (dentro do laboratório) ou através de duto de exaustão, acoplado a uma canôpla, ao meio externo.

## FLUXO DE AR CSB CLASSE II A2



## CSB CLASSE II TIPO B (B1/B2)

A principal diferença é que as cabines do tipo B liberam 100% do ar de exaustão ao meio externo através de um duto de exaustão com acoplamento direto (sem canôpla).

Adequados para trabalho com agentes de nível de biossegurança I, II e III.

Indicados para produtos químicos tóxicos em adição as operações microbiológicas, quimioterápicos, entre outros.

Possui um exaustor auxiliar instalado no duto no meio externo, oferecendo uma dupla proteção.

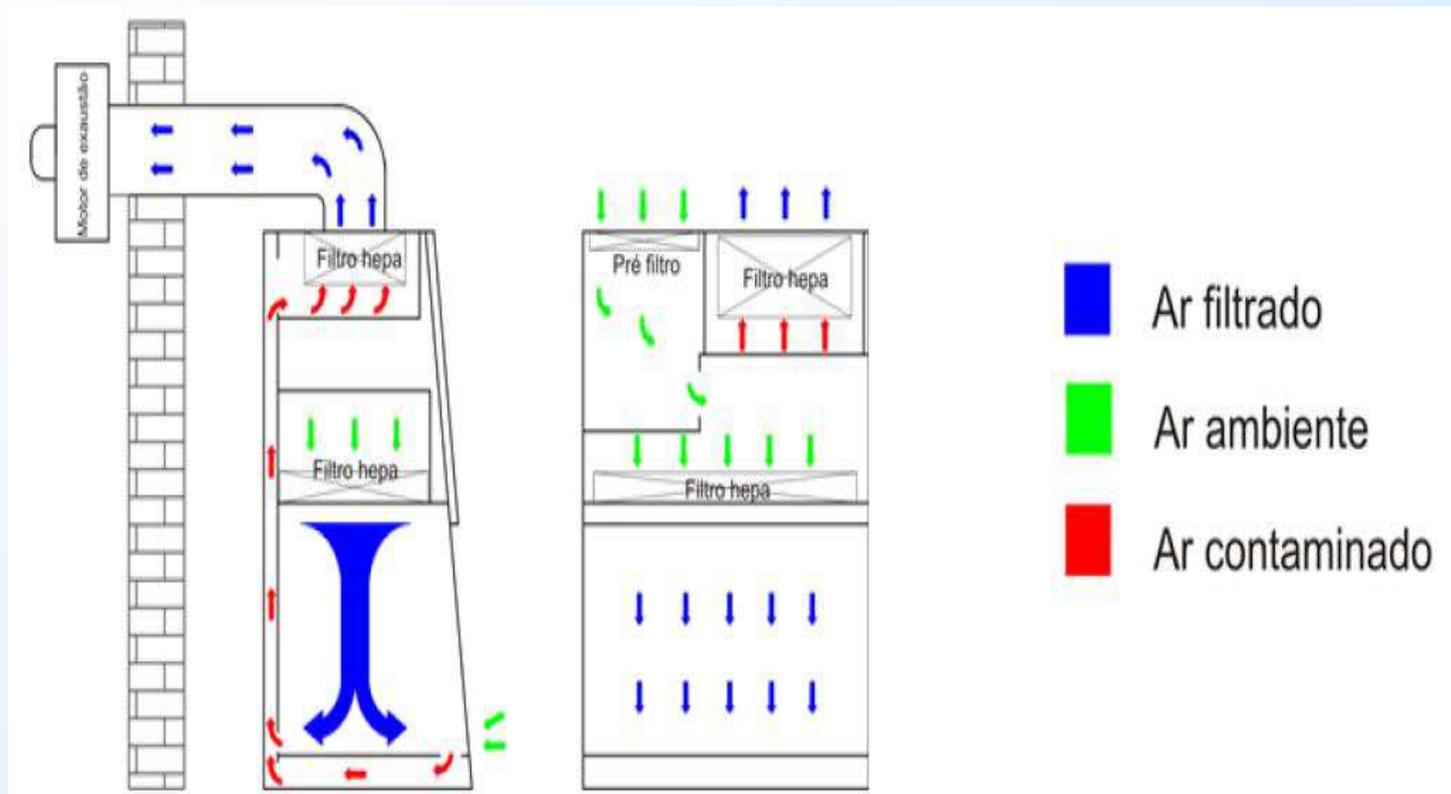
\*difícil instalação (adequações físicas para instalação do duto), difícil configuração e balanceamento com o sistema de HVAC do ambiente instalada.

## CSB CLASSE II B1/B2

CSB II B1 – 100% do ar é exaurido para o meio externo, porem 30% volta a circular na zona de trabalho.

CSB II B2 – 100% do ar é exaurido ao meio externo e não há recirculação na zona de trabalho.

## CSB CLASSE II B2



## CSB Classe III

Oferecem 100 % de segurança devido suas características de estanqueidade e filtragem.

O operador manipula o material através de luvas acopladas no visor frontal, sem que haja contato direto, formando uma barreira física entre o operador e material.

Possui uma entrada de material lateral com duas portas Inter travadas (tipo pass-through), garantindo a pressão negativa interna.

Adequados para trabalho com agentes de nível de biossegurança I, II, III e 4.

Utilizam filtros ULPA com eficiência de 99,999%.

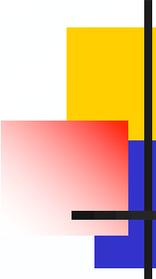
## CSB Classe III



## **CUIDADOS NA LOCALIZAÇÃO DE CSB**

As CSB devem estar localizadas em locais protegidos de interferências de fluxos de ar:

- Portas de acesso.
- Corredor de passagem de outros usuários.
- Difusores de insuflamento de ar condicionado.
- De frente a outra CSB.
- Fluxo de ar de qualquer outra natureza.



# ***Cabines de Segurança Biológica***

## **Operação de Segurança**

### **CUIDADOS**

- ***Produtos químicos podem danificar o filtro HEPA***
  - **Risco de exposição –agentes químicos/infecciosos**
  - **Produtos químicos voláteis NÃO são retidos pelo filtro HEPA**
  - **Se o ar não for exaurido, há risco de exposição do pessoal**
- ***Ventiladores da cabine NÃO são à prova de descarga elétrica***
  - **O uso de produtos químicos pode resultar em incêndio/ explosão**
  - **Nunca use NFPA 4 inflamáveis**

## **CERTIFICAÇÃO**

A certificação é processo de extrema importância e deve ocorrer anualmente ou em caso de acidente que possa ter havido algum tipo de danificação ao filtro (furo com pipeta, exposição a líquidos, etc..)

Devem sempre ser realizadas por empresas e técnicos capacitados.

Deve ser realizado um procedimento de descontaminação antes da intervenção (Peróxido de Hidrogênio ou Formol).

Utilização de Epi's.

## CERTIFICAÇÃO

Os principais ensaios realizados no processo de certificação conforme a NSF49 são:

- Downflow – Velocidade e volume do fluxo de ar no insuflamento.
- Inflow – Velocidade e volume do fluxo de ar na exaustão.
- Contagem de partículas – Determinar o nível de pureza e sua classificação ISO.
- Teste de integridade e estanqueidade (PAO) – Verificar se existem vazamentos no filtro hepa e na instalação e fugas na estrutura do equipamento.

## **CERTIFICAÇÃO**

Outros ensaios realizados:

- Teste de ruído – Medição da emissão de ruídos.
- Teste de luminosidade – Medição de lux.
- Teste de UV – Medição da emissão da luz ultra violeta.
- Teste elétricos – Verificação e Medição das correntes elétricas.

## VÍDEOS RECOMENDADOS:

Fluxo de ar CSB II A2

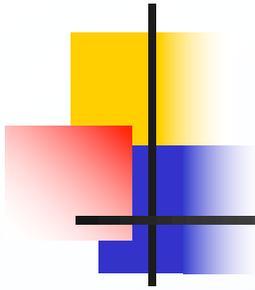
<https://youtu.be/XRXZ8BZ1rDE>

Fabricação de filtro Hepa

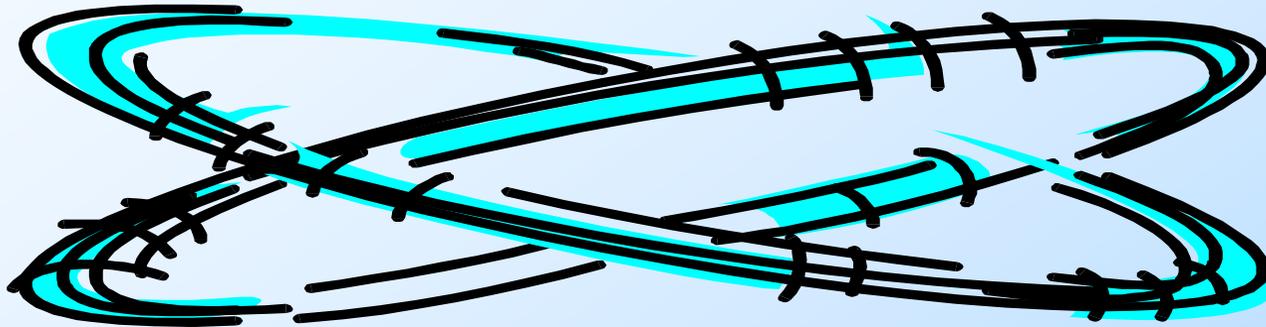
<https://youtu.be/DGogf0AhFNE>

Manipulação em CSB

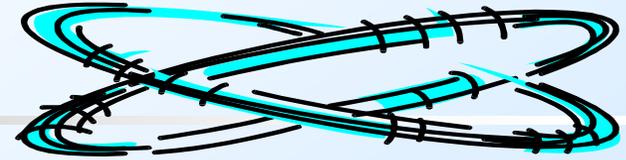
<https://youtu.be/ZnUW1N-JJz8>



# Centrífugas



# Centrífugas



## *Tipos*

## *Velocidades (rpm)*

**Microcentrífugas**

**~15,000**

**Baixa/alta velocidade**

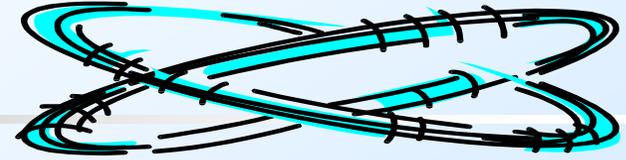
**2,000 – 20,000**

**Ultracentrífugas**

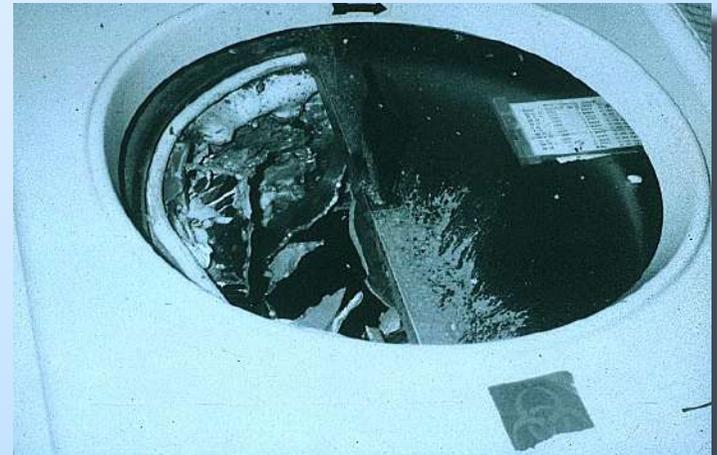
**~ 120,000**

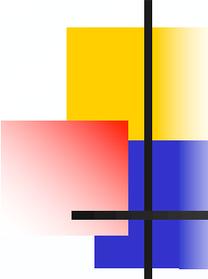
# Centrífugas

## Riscos



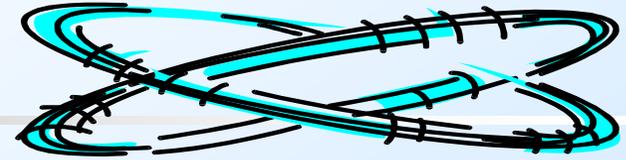
- Falha mecânica da máquina
- Falha do equipamento laboratorial (tubos etc.)
- Formação de aerossol
- Erro do operador





# ***Centrífugas***

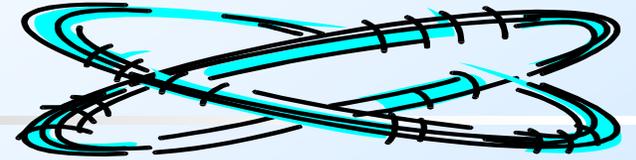
## **Procedimento Operacional**



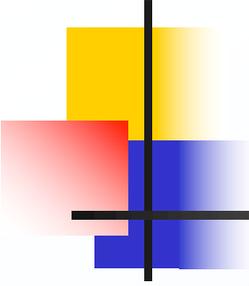
- 1. Verifique se os tubos possuem rachaduras/ defeitos.**
- 2. Use conjuntos de tubos, cubas iguais etc.**
- 3. Vede hermeticamente todos os tubos e copos de segurança.**
- 4. Assegure-se que aquele rotor está trancado até o eixo e a cuba esteja firme.**
- 5. Durante a operação feche a tampa.**
- 6. Deixe a centrífuga parar por completo antes de abrí-la.**

# ***Centrífugas***

## **Operação de segurança**

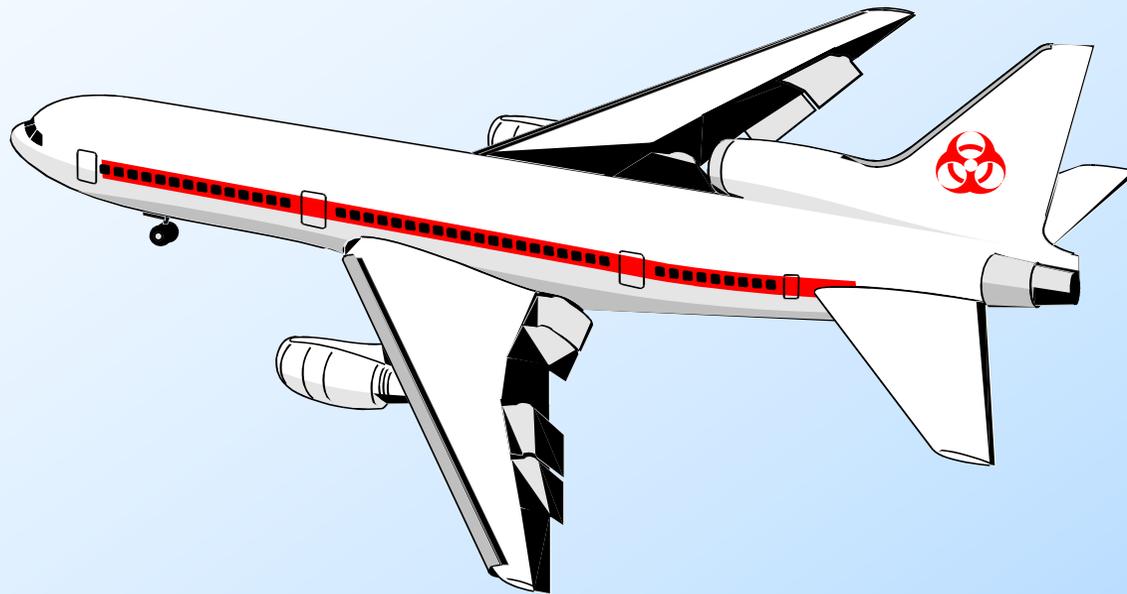


- Usar copos de segurança sempre que possível
- Desinfetar as centrífugas semanalmente e depois de derramamentos ou quebras
- Lubrificar os anéis-O e as linhas de rotores semanalmente
- Não usar rotores que tenham caído
- Contactar o serviço autorizado de centrífugas para informações específicas



---

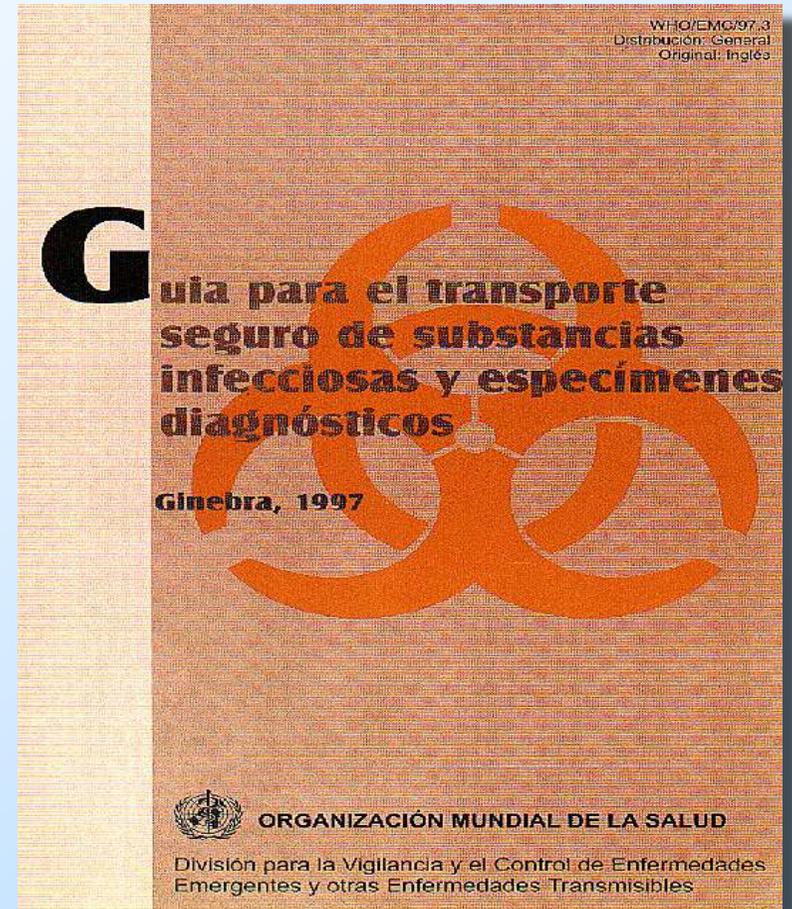
# Transporte de Amostras Biológicas

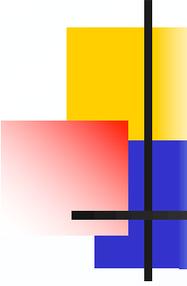


# *Transporte de Amostras Biológicas*

## **Estatutos**

- **Recomendações do Comitê de Produtos Perigosos**



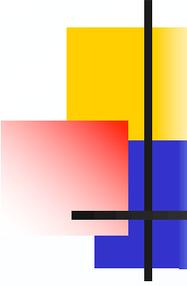


# *Transporte de Amostras Biológicas*

---

## Regulamentações

- **PHS:** 42 CFR Parte 72.
- **DOT:** 49 CFR Parte 171-178
- **USPS:** Manual de Correspondência Doméstica
- **IATA:** Associação Internacional de Transporte Aéreo
- **ICAO:** Organização Internacional da Aviação Civil



# ***Transporte de Amostras Biológicas***

## **Substância Infecciosa**

---

### **Definição**

- **Possui uma alta probabilidade de conter um material infeccioso e é conhecida por ou acredita-se causar doença em seres humanos ou animais**
  - *vírus, príons, elementos genéticos*
  - *bactérias, riquéttsias, parasitas, fungos*
- **Contêm uma toxina microbiana conhecida por sua patogenicidade**

# Transporte de Amostras Biológicas

## Substância Infecciosa

### Acondicionamento

- Embalagem Primária
  - *Vedação Positiva*
  
- Material Absorvente

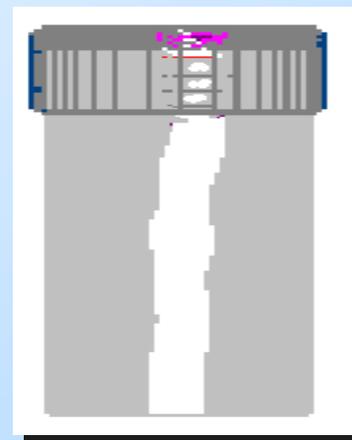
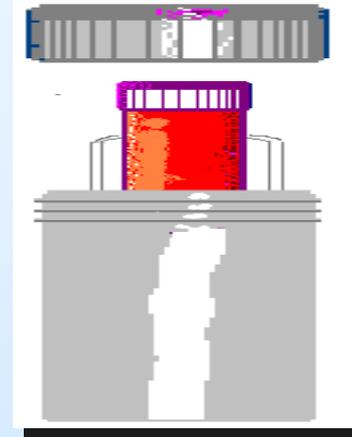


# *Transporte de Amostras Biológicas*

Substância Infecciosa

## Acondicionamento

- Embalagem Secundária
- Hermética/à prova de vazamento

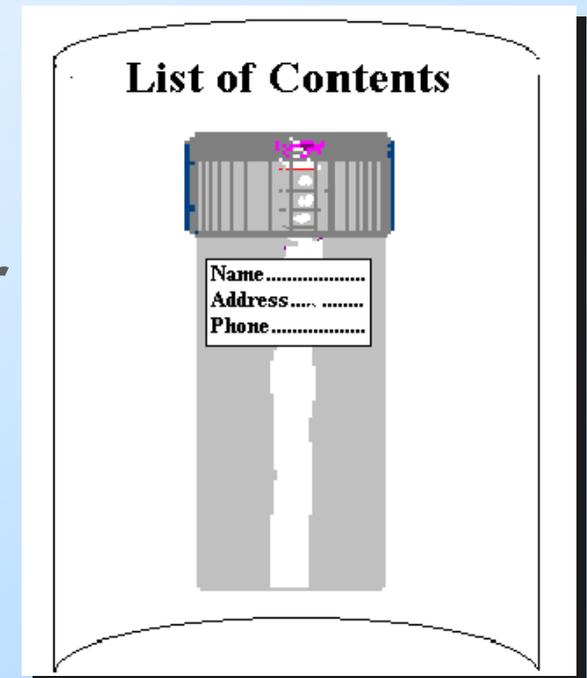


# *Transporte de Amostras Biológicas*

## Substância Infecciosa

### Acondicionamento

- **Entre a Embalagem Secundária e a Exterior**
  - *Relação do Conteúdo*
  - *Etiqueta do Transportador*
    - Nome
    - Endereço
    - Telefone

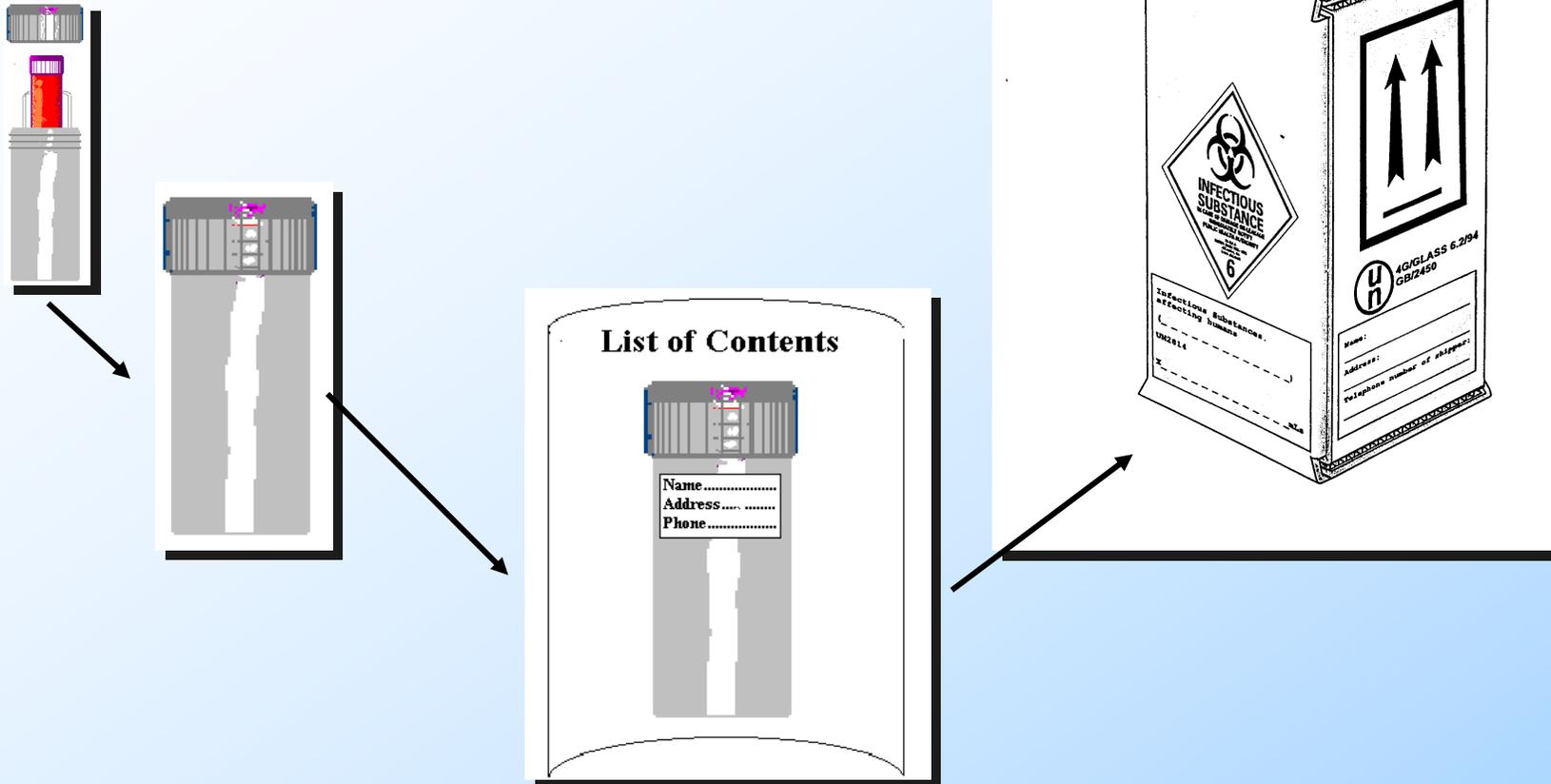


# Transporte de Amostras Biológicas

## Substância Infecciosa

### Acondicionamento

#### ■ Embalagem de fora



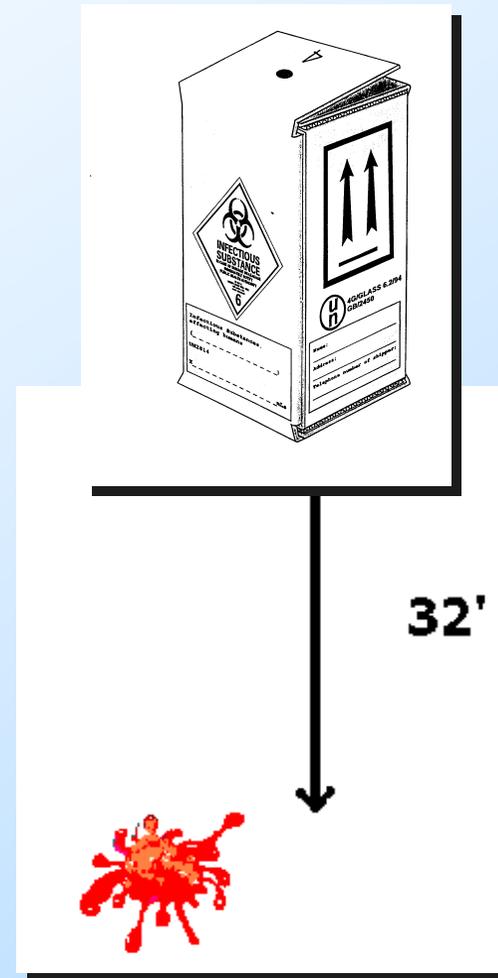
# Transporte de Amostras Biológicas

## Substância Infecciosa

### Acondicionamento

- Testes de performance
  - 49 CFR 178.609

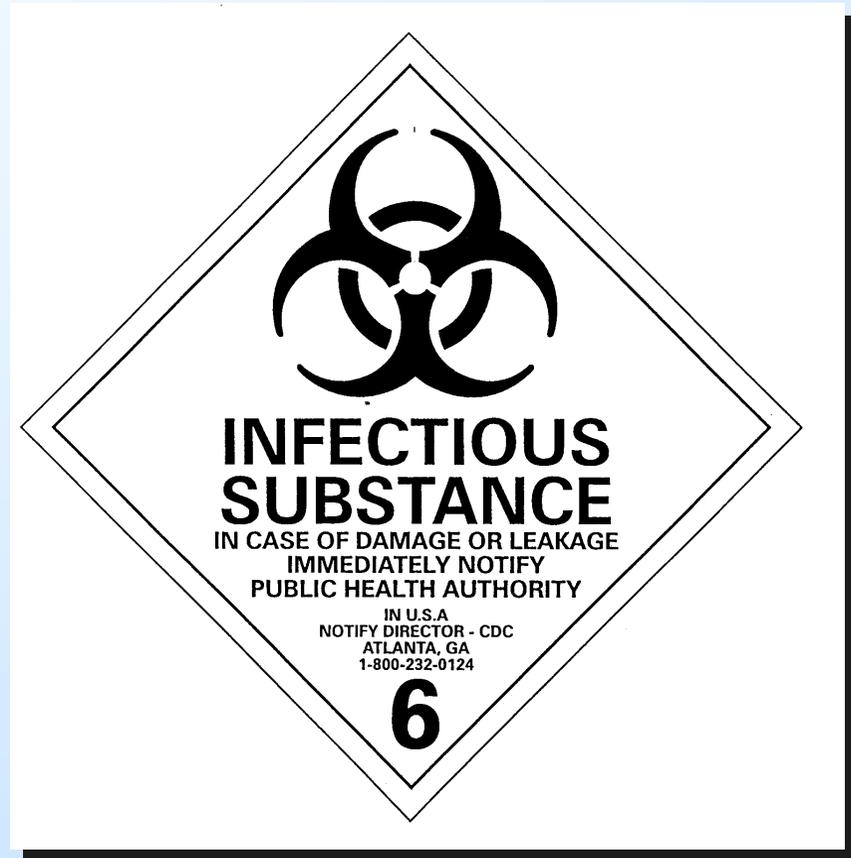
Package shall not leak



# *Transporte de Amostras Biológicas*

Substância Infecciosa

## Rótulo da embalagem



# Transporte de Amostras Biológicas

## Substância Infecciosa

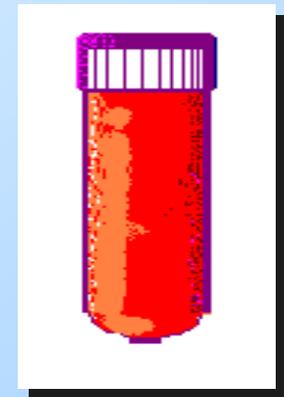


# *Transporte de Amostras Biológicas*

## Amostra Clínica

### Definição

**Material humano ou animal coletado para diagnóstico ou para pesquisa e conhecido por não conter agentes infecciosos viáveis**

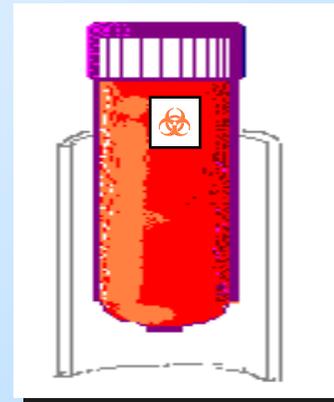


# *Transporte de Amostras Biológicas*

## Amostra Clínica

### Acondicionamento

- Embalagem primária
- Vedação positiva
- Símbolo de Risco Biológico
- Material Absorvente



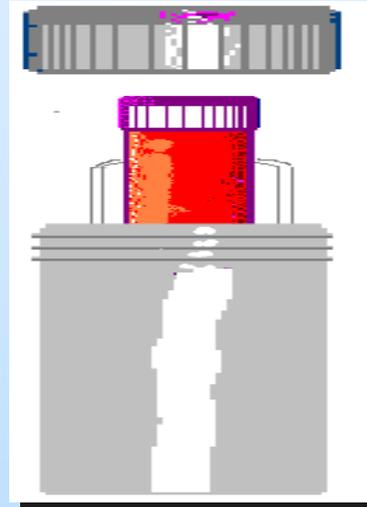
# *Transporte de Amostras Biológicas*

## Amostra Clínica

### Acondicionamento

- Embalagem secundária

- Hermética/à prova de vazamento

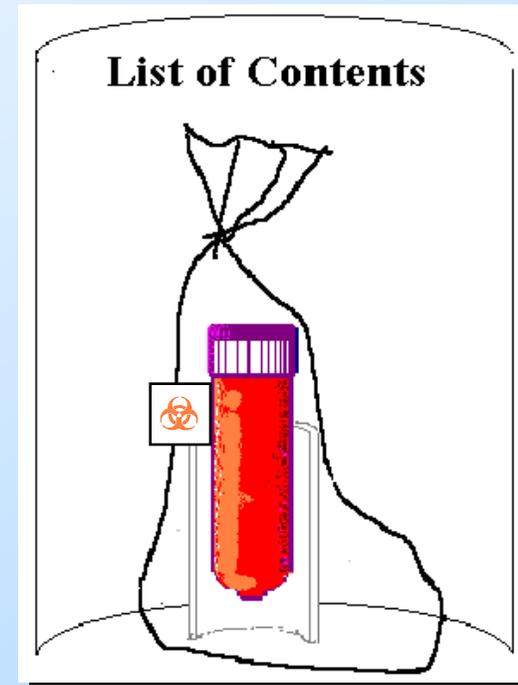


# Transporte de Amostras Biológicas

## Amostra Clínica

### Acondicionamento

- Entre a embalagem secundária e a exterior
  - *Relação do conteúdo*

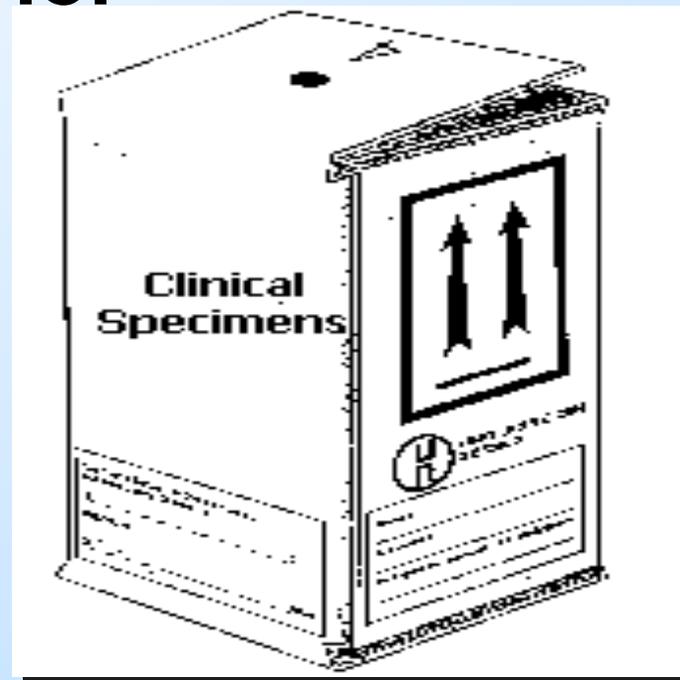


# *Transporte de Amostras Biológicas*

## Amostra Clínica

### Acondicionamento

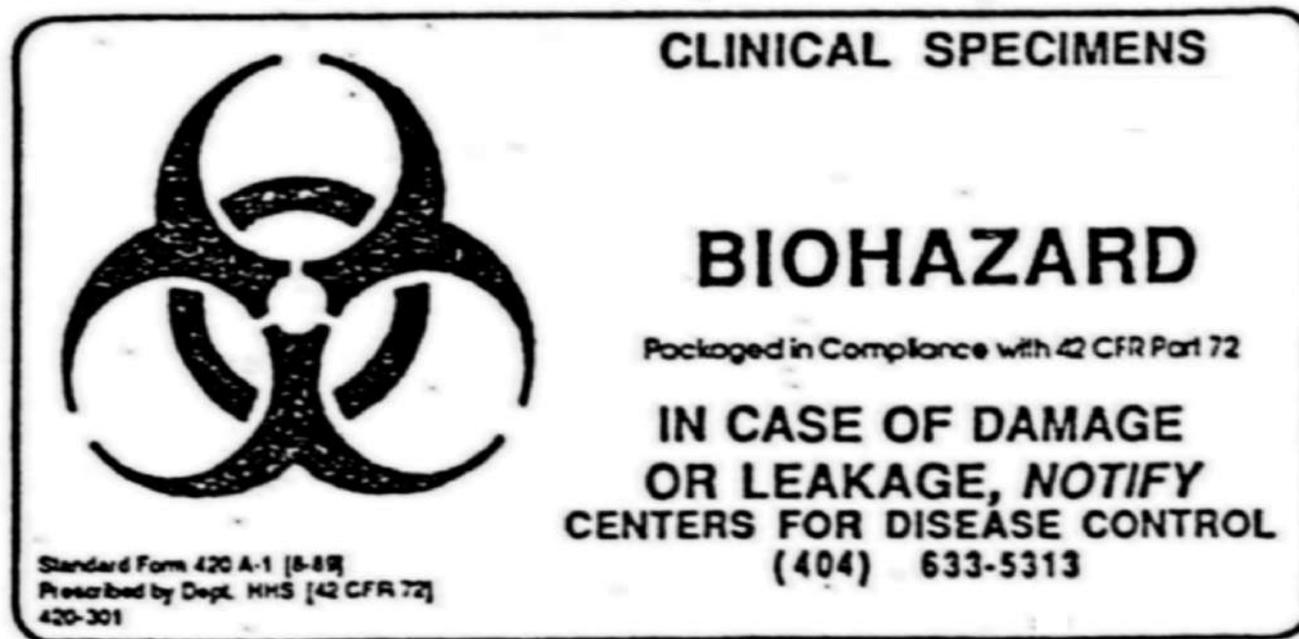
#### ■ Embalagem Exterior



# *Transporte de Amostras Biológicas*

## Amostra Clínica

## Etiqueta da Embalagem



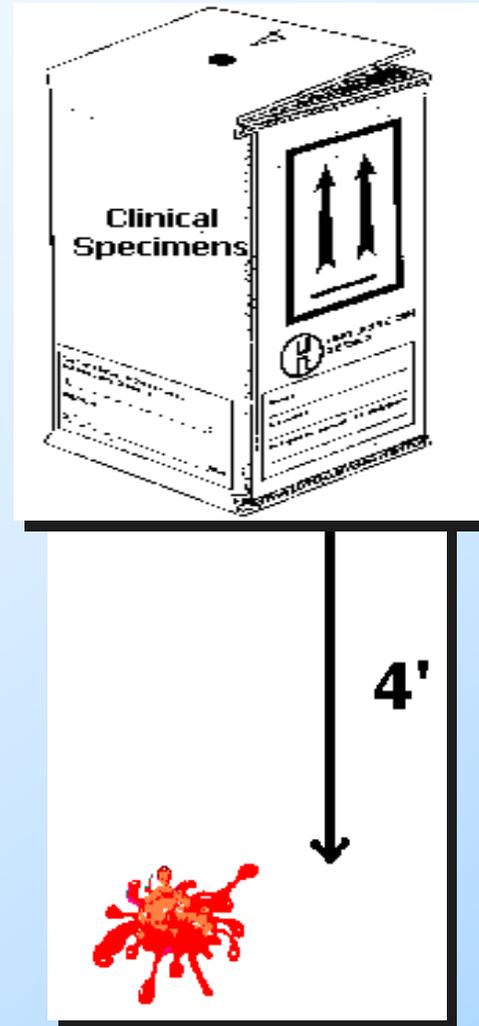
# *Transporte de Amostras Biológicas*

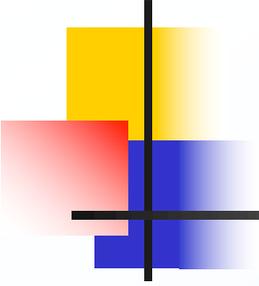
## Amostra Clínica

### Acondicionamento

- Teste de performance

Package shall not leak

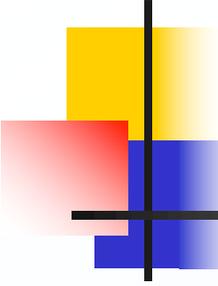




---

# Descontaminação





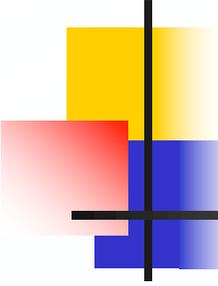
# ***Descontaminação***

---

## **Definição**

### **■ Esterilização**

*Uso de um procedimento físico ou químico com o objetivo de destruir toda vida microbiana, incluindo grandes números de esporos bacterianos altamente resistentes.*



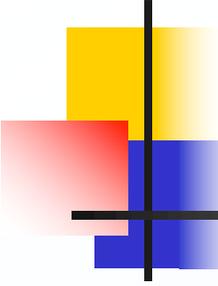
# **Descontaminação**

---

## **Definição**

### **■ Desinfecção**

*Uso de um procedimento físico ou químico que virtualmente elimina todos os microorganismos reconhecidamente patogênicos, mas sem destruir todas as formas microbianas (endosporos bacterianos) sobre objetos inanimados.*



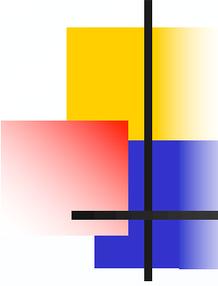
# ***Descontaminação***

---

## **Definição**

### **■ Antissepsia**

*Um germicida que é usado sobre a pele ou tecido vivo com o objetivo de inibir ou destruir os microorganismos.*

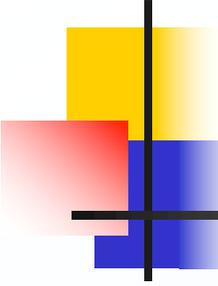


# ***Descontaminação***

---

## **Seleção do Agente**

- **Grau necessário de destruição microbiana**
- **Natureza do item/superfície a ser tratada**
- **Fácil de usar**
- **Segurança**
- **Custo**



# ***Descontaminação***

---

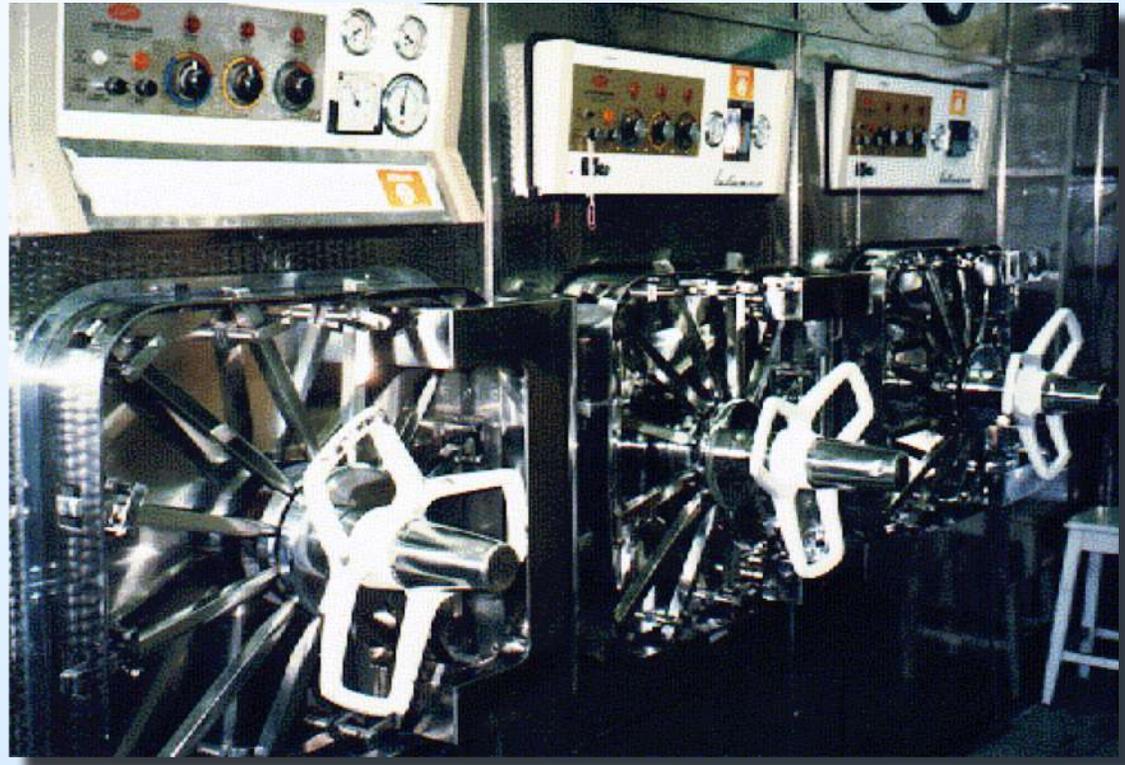
## **Eficácia do Agente**

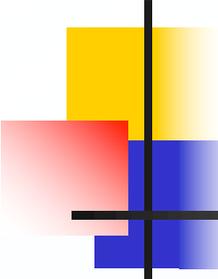
- **Tipo de organismo**
- **Número de organismos**
- **Quantidade de material orgânico presente**
- **Tipo e configuração de material a ser tratado**
- **Tipo e concentração do germicida**
- **Tempo e temperatura da exposição**
- **pH**
- **Umidade**

# *Descontaminação*

## Métodos

- **Calor**
- **Químico**
- **Radiação**





# *Descontaminação*

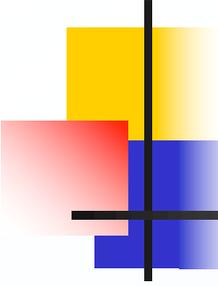
---

**Calor**

## ■ **Tipos**

- *Vapor - úmido*
- *Seco*
- *Incineração*

**\*O mais eficiente método de esterilização**



# ***Descontaminação***

---

## **Calor**

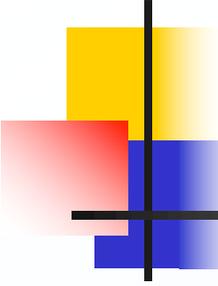
- **Práticas de esterilização a vapor**
  - *Assegurar o funcionamento apropriado da autoclave*
  - *Vasos não deverão ser cobertos ou conectados*
  - *Volumes maiores exigem um tempo de contato maior*
  - *Quantidades excessivas de líquido não deverão ser acrescentadas à carga*

# Descontaminação

## Calor

- **Verificação da esterilização a vapor**
  - *Ensaio direto*
  - *Pares térmicos*
  - *Indicadores químicos*
  - *Indicadores biológicos (Bacillus stearothermophilis)*





# ***Descontaminação***

---

## **Calor**

### **■ Esterilização a calor seco**

- *Desnaturação de proteínas: 160<sup>0</sup> – 170<sup>0</sup> C/2-4 horas*
- *Eficiente em materiais não orgânicos impermeáveis como o vidro*

# Descontaminação

## Calor

### ■ Incineração

- *Método de escolha para carcaças animais*
- *Necessita de um incinerador certificado*

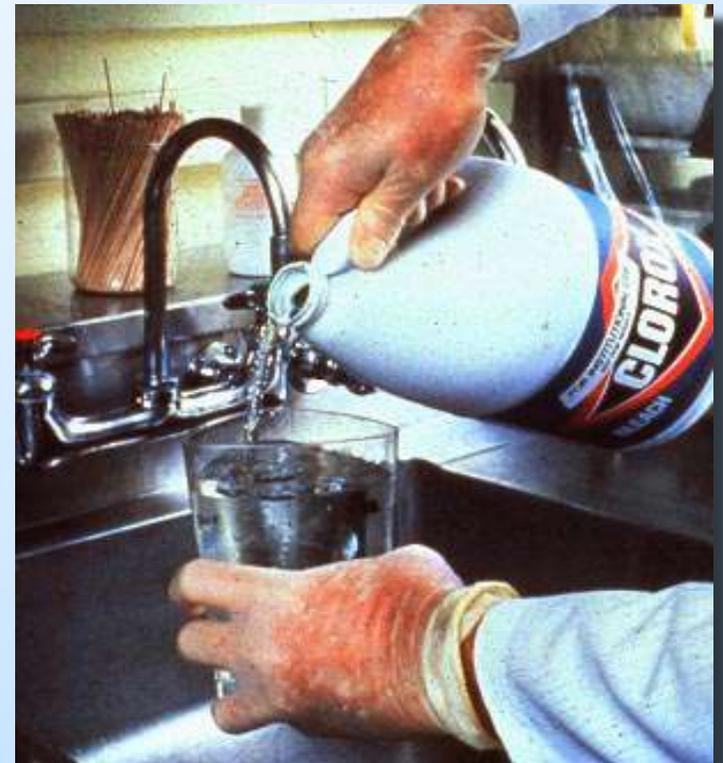


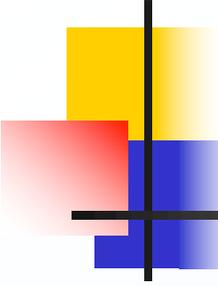
# *Descontaminação*

## *Químico*

### ■ Tipos

- *Líquidos – ou seja - cloroxina, peróxido de hidrogênio*
- *Gases – ou seja - óxido etileno*



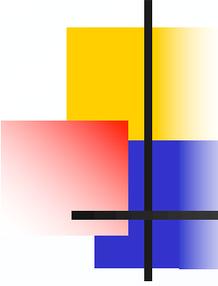


# ***Descontaminação***

---

## **Químico**

- **Seleção do agente - complexidade**
  - *Mais de 14.000 produtos registrados*
  - *Mais de 300 ingredientes ativos*
  - *14 ingredientes presentes em 92% dos produtos*

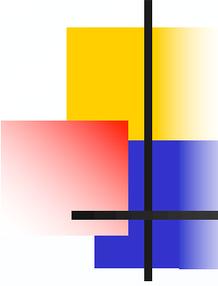


# ***Descontaminação***

---

## **Químico**

- **Seleção do agente - atividade**
  - *DAN – desinfecção de alto nível*
  - *DNI – desinfecção de nível intermediário*
  - *DBN – desinfecção de baixo nível*

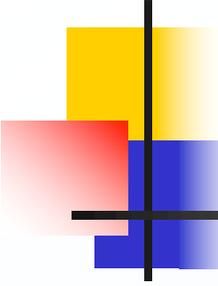


# ***Descontaminação***

---

## **Químico**

- **Desinfecção de alto nível - esporocidas**
  - *Mata todos os microorganismos exceto grandes números de esporos bacterianos*
  - *Requer 5-10 min. de exposição*
  - *Exemplos: aldeídos, peróxido de hidrogênio, ácido paracético*

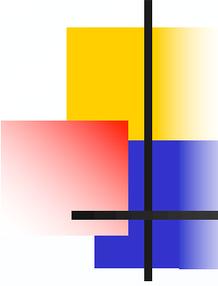


# ***Descontaminação***

---

## **Químico**

- **Desinfecção de nível intermediário - tuberculocidas**
  - *Destrói M. tuberculosis var. bovis e todas as bactérias, fungos e a maioria dos vírus vegetativos*
  - *Requer no mínimo 20 min. de exposição*
  - *Exemplos: fenólicos, iodóforos, compostos de cloro, alcóois*



# **Descontaminação**

---

## **Químico**

- **Desinfecção de baixo nível – germicidas hospitalares usados na manutenção**
  - *Destrói a maioria das bactérias e alguns fungos vegetativos, mas não destrói a M. tuberculosis var. bovis*
  - *Requer no mínimo 20 min. de exposição*
  - *Exemplos: compostos quartenários de amônia*

# Descontaminação

## Resumo

Esporos bacterianos

*B. subtilis*

Micobactérias

*MTB var. bovis*

Vírus não-lipídicos

*Polio-*

*Rhino-*

Fungos

*Cryptococcus sp,*

*Candida sp.*

Bactérias vegetativas

*Pseudomonas sp.*

*Staphylococcus sp.*

*Salmonella sp.*

Vírus lipídicos

*Herpes*

*CMV*

*HBV*

*HIV*

Esterilização



DAN



DNI



DBN

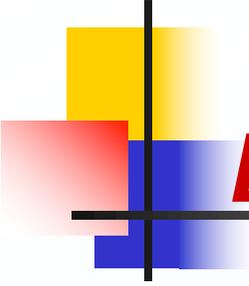


# **Descontaminação**

## **Químico**

- **Uso geral em laboratórios - Soluções de Hipocloritos**
  - *Grandes Derramamentos/Grande Carga Orgânica*
    - sem diluição na garrafa
  - *Pequenos Derramamentos/Inativação Viral*
    - 10% - 1:9
  - *Desinfecção Geral da Superfície*
    - 1% - 1:99

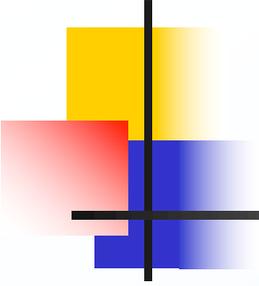




# ***Descontaminação***

---

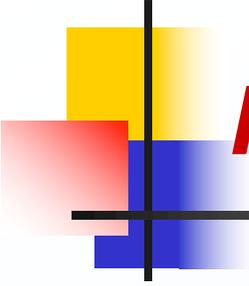
**Os desinfetantes não substituem as  
práticas padrões  
de microbiologia ou uma boa  
higiene!**



---

# Rejeito Biológico





# *Rejeito Biológico*

---

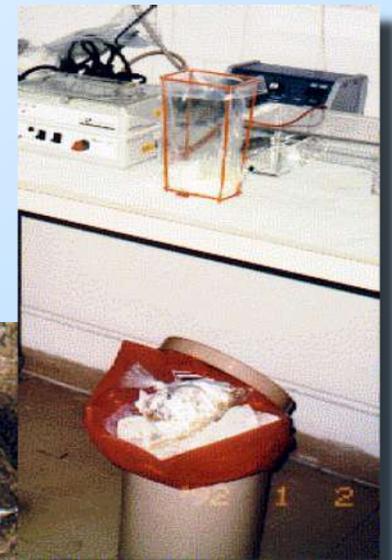
## ■ **Tipos**

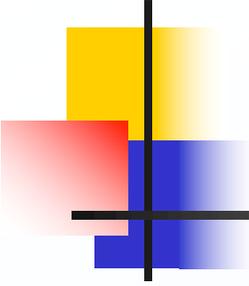
- *Culturas, Colônias, Caldos*
- *Materiais contendo ou contaminado com sangue*
- *Objetos perfurocortantes*
- *Pipetas, invólucros, objetos com pontas*
- *Todos os materiais usados no laboratório*

# Rejeito Biológico

## ■ Dispensação

- *à prova de furos e vazamentos, recipientes lacráveis*
- *evitar super enchimento do lixo*
- *remover adequadamente*



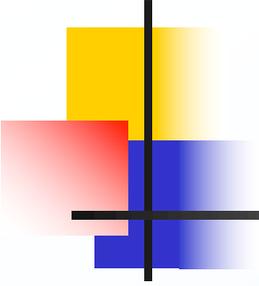


# ***Rejeito Biológico***

---

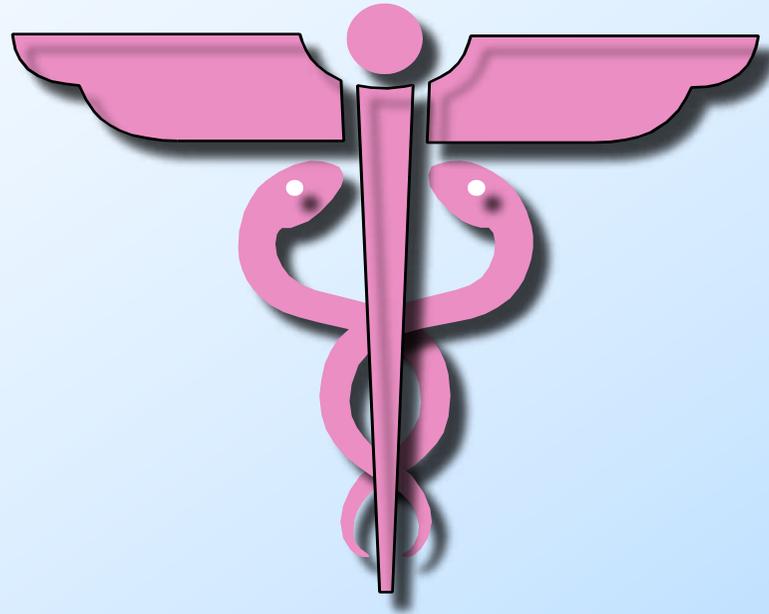
## **Descontaminação**

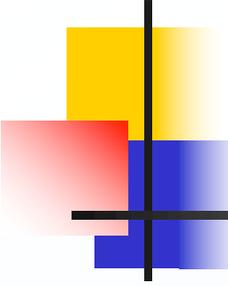
- **Entregar o objeto/material seguro ao reduzir ou remover a carga biológica**
- **Métodos**
  - *químico ... antagonização, tempo de contato*
  - *físico ... Calor, vapor e pressão*
  - *incineração*
  - *outras opções, ex. fragmentação + química*



---

# Vigilância Médica



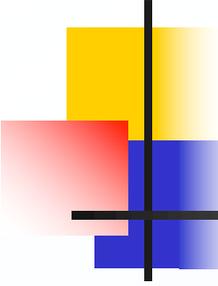


# ***Vigilância Médica***

---

## **Critérios**

- **baseada na avaliação do risco**
- **Pre-colocação**
  - *avaliar as exigências físicas*
- **Revisão periódica**

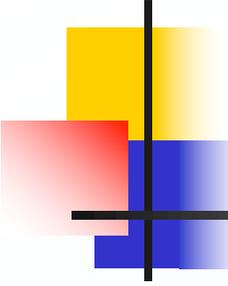


# ***Vigilância Médica***

---

## **Avaliação do risco**

- **A probabilidade de infecção**
- **Indica uma estimativa dos números existentes**
- **Prevê um resultado baseado em eventos semelhantes**

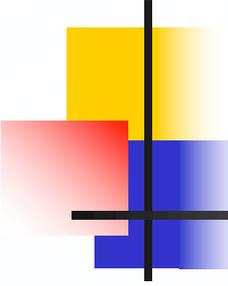


# ***Vigilância Médica***

---

## **Avaliação do Risco**

- **O que é um hospedeiro natural?**
- **O agente cruza as barreiras da espécie?**
- **O agente é do tipo virulento ou atenuado?**
- **É infeccioso para um adulto normal e sadio?**
- **E se o adulto estiver imunocomprometido?**

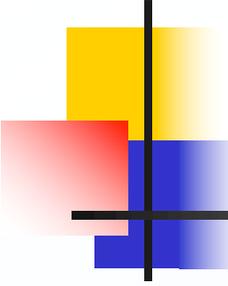


# ***Vigilância Médica***

---

## **Avaliação do Risco**

- **Modo de transmissão?**
  - *contato*
  - *fomitos*
  - *exposição da membrana mucosa*
  - *ingestão*
  - *inoculação ou picada de inseto*
  - *inalação*
  - *sexo*

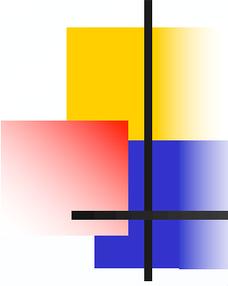


# ***Vigilância Médica***

---

## **Avaliação do Risco**

- **Volume sendo manipulado?**
- **Concentração do agente?**
- **Dose infecciosa?**
- **História de infecção associada a laboratório?**
- **Disseminação secundária na comunidade?**



# ***Vigilância Médica***

---

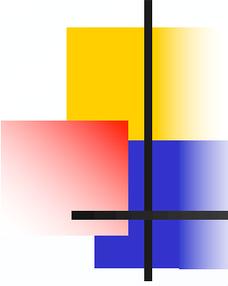
## **Avaliação do Risco**

### **■ Profilaxia**

- *Imunizações disponíveis?*
- *Farmacêutica?*
- *Eficácia?*

### **■ Pós-Exposição**

- *Agentes anti-microbianos?*
- *Farmacêutica?*
- *Eficácia?*

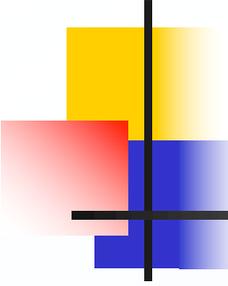


# ***Vigilância Médica***

---

## **Avaliação de Risco**

- **Trabalhando com um agente desconhecido?**
  - *dados epidemiológicos*
  - *padrões paralelos aos outros agentes*
  - *dados provenientes de estudos animais*
  - *rota de infecção*



# ***Vigilância Médica***

---

## **Gerenciamento do Risco**

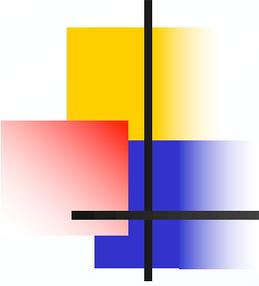
- **Gerência superior**
  - *política de segurança total*
  - *distribuição de recursos*
- **Supervisor**
  - *implementação dos estatutos*
  - *treinamento, práticas e procedimentos, acesso*
- **Trabalhadores**
  - *Atenção rigorosa e rígida aos detalhes das práticas e procedimentos*
  - *Relato dos incidentes e exposições*

# ***Vigilância Médica***

## **Gerenciamento do Risco**

- **Clínica de Saúde Ocupacional**
- **Imunizações, Quimioterapia**
- **Vigilância Médica**
- **Investigação de Incidentes**
- **Resposta aos Incidentes  
(emergência)**





---

# Resposta de Emergência



# ***Resposta de Emergência***

## **Contaminação Individual**

- 1. Alertar co-trabalhadores**
- 2. Limpar as superfícies expostas com água/sabão, lava olhos (olhos), ou salina (boca)**
- 3. Aplicar primeiros socorros e tratar como uma emergência**
- 4. Notificar seu supervisor ou o departamento de segurança (depois do expediente)**
- 5. Relatar à clínica médica sobre o tratamento/consulta**



# ***Resposta de Emergência***

## **Contaminação da Superfície**

- 1. Alertar co-trabalhadores**
- 2. Definir/isolar área contaminada**
- 3. Vestir Roupa de proteção individual apropriada**
- 4. Remover vidros/fragmentos com pinça ou cureta**
- 5. Colocar toalhas absorventes para secar salpicos; remover o balcão e recolocar se necessário**
- 6. Jogar desinfetante na toalha da superfície**
- 6. Permitir um tempo de contato adequado (20'')***
- 8. Remover a toalha, enxugar; limpar com álcool ou água/sabão**
- 9. Remover os materiais adequadamente**
- 10. Notificar seu supervisor**

