

1



Universidade de São Paulo  
Escola de Engenharia de Lorena  
Departamento de Biotecnologia



**Curso: Engenharia Bioquímica**

# Segurança do Trabalho e Biossegurança

**Prof: Tatiane da Franca Silva**  
[tatianedafranca@usp.br](mailto:tatianedafranca@usp.br)

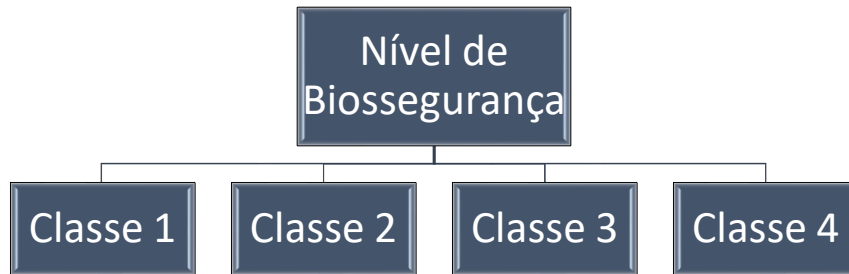
2

## Classificação de Risco de Agente Biológicos

❖ Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS)



Ministério da Saúde

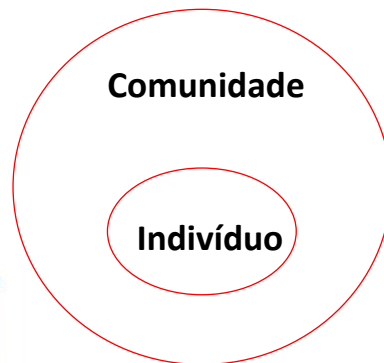


3

### Classe de Risco 1 (NB1)

❖ Não causam doenças ao homem ou animais adultos saudáveis.

Ex: *Lactobacillus sp.* e *Bacillus subtilis*

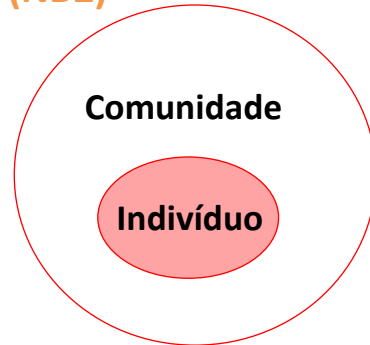


4

## Classe de Risco 2 (NB2)

❖ Podem provocar infecções com **baixo potencial de propagação**. Existem **medidas terapêuticas e profiláticas eficazes!**

Ex: Vírus da Rubéola, *Giardia lamblia*, *Aspergillus terreus*



Rubéola



*G. lamblia*



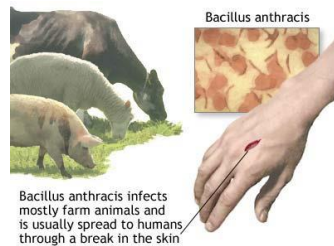
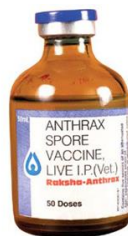
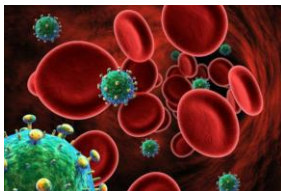
*A. terreus*

5

## Classe de Risco 3 (NB3)

❖ Podem provocar **patologias potencialmente letais**. **Moderado potencial de disseminação**. Existem **medidas de tratamento e/ou de prevenção**.

❖ Ex: *Bacillus anthracis* e Vírus do HIV.

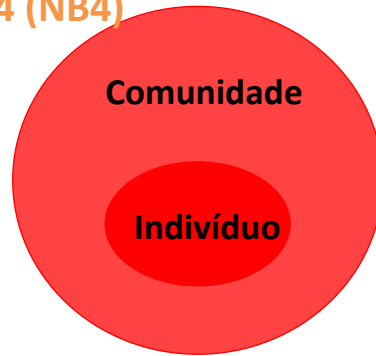


ADAM

6

## Classe de Risco 4 (NB4)

- ❖ Causam doenças de alta gravidade.
- Alta capacidade de disseminação. Sem medida profilática ou terapêutica.



Ex: Vírus Ebola



7

## Nível de Biossegurança

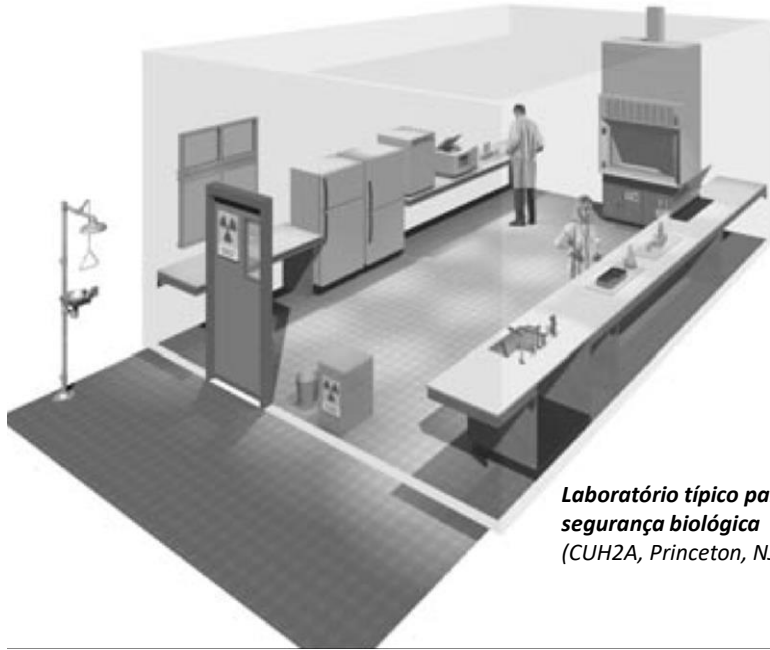
*Quadro 2. Relação dos grupos de risco com níveis de segurança biológica, práticas e equipamento*

GRUPO DE RISCO	NÍVEL DE SEGURANÇA BIOLÓGICA	TIPO DE LABORATÓRIO	PRÁTICAS DE LABORATÓRIO	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO
1	Básico – Nível 1 de segurança biológica	Ensino básico, pesquisa	BTM	Nenhum; mesa/bancada de trabalho
2	Básico – Nível 2 de segurança biológica	Serviços básicos de saúde; serviços de diagnóstico, pesquisa	BTM e fatos de proteção, sinal de perigo biológico	Bancada de trabalho e CSB para aerossóis potenciais
3	Confinamento – Nível 3 de segurança biológica	Serviços especiais de diagnóstico, pesquisa	Como Nível 2, mais roupa especial, acesso controlado, ventilação dirigida	CSB e/ou outros dispositivos primários para todas as actividades
4	Confinamento máximo – Nível 4 de segurança biológica	Serviço de manipulação de agentes patogénicos perigosos	Como Nível 3, mais entrada hermética, saída com duche, eliminação especial de resíduos	CSB classe III ou fatos de pressão positiva em conjunto com CSB classe II, autoclave duas portas (através da parede), ar filtrado

CSB – Câmaras de segurança biológica.  
BTM – Boas Técnicas de Microbiologia (ver Parte IV deste Manual).

8

## Laboratório NB1 - Características



*Laboratório típico para o Nível 1 de segurança biológica (CUH2A, Princeton, NJ, EUA)*

9

## Laboratório NB1 - Características

- ❖ Espaço suficiente para realizar o trabalho em condições de segurança e limpeza.
- ❖ Superfície de trabalho impermeável e resistentes a produtos desinfetantes.
- ❖ Iluminação adequada
- ❖ Locais para comer e beber fora das zonas de trabalho!



10

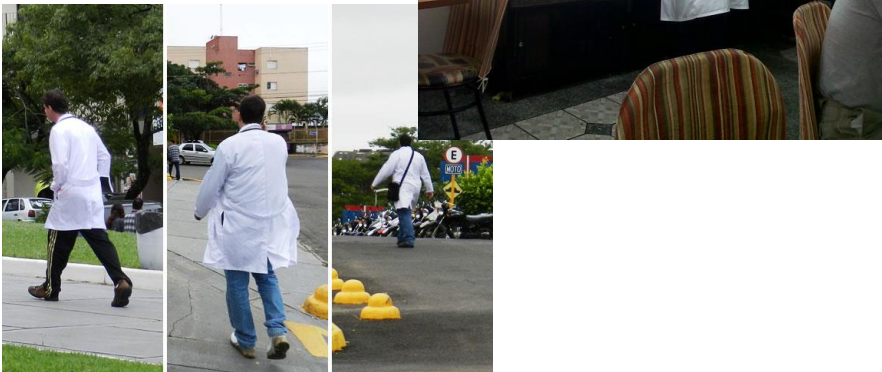
## Práticas de Microbiologia Padrão – NB1 NR32

- ❖ Reduzir derramamento de aerossóis
- ❖ Uso de jalecos e roupas adequadas
- ❖ Descontaminação diária da superfície de trabalho
- ❖ Descontaminação do Lixo
- ❖ Manter programa de controle de insetos e roedores



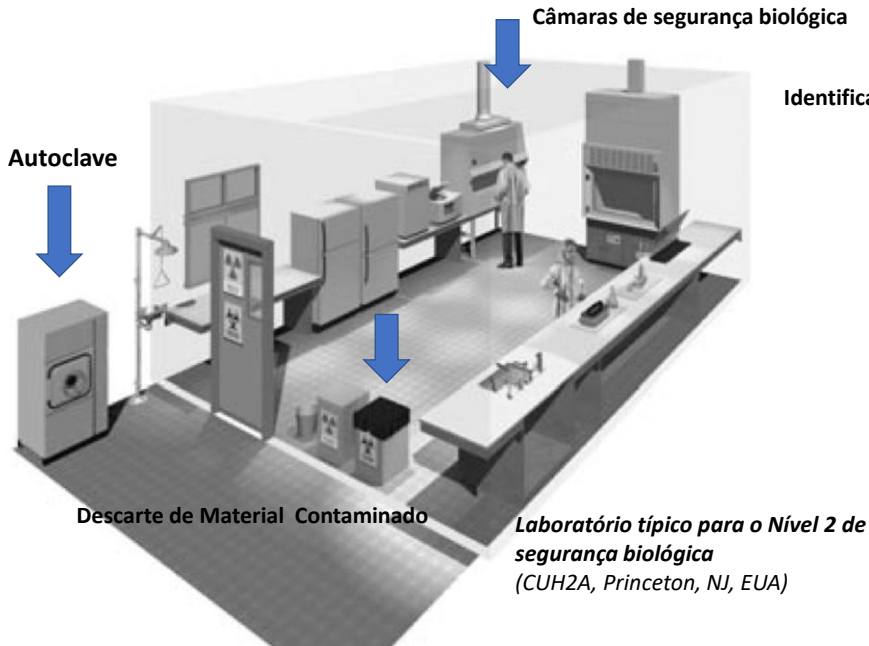
11

## Jaleco não é MODA, é EPI!!



12

## Laboratório NB2 – Características



Identificação de Risco Biológico na entrada



RISCO BIOLÓGICO

ORGANISMO: \_\_\_\_\_  
 CLASSE DE RISCO: \_\_\_\_\_  
 PESQUISADOR RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_  
 TELEFONE PARA CONTATO: \_\_\_\_\_

**PROIBIDA A ENTRADA DE PESSOAS  
 NÃO AUTORIZADAS**

13

## Laboratório NB2 – Características

- Manipulação do agente biológico em Cabine de segurança biológica
- Controle de saúde antes de assumir as funções
- Acesso restrito!

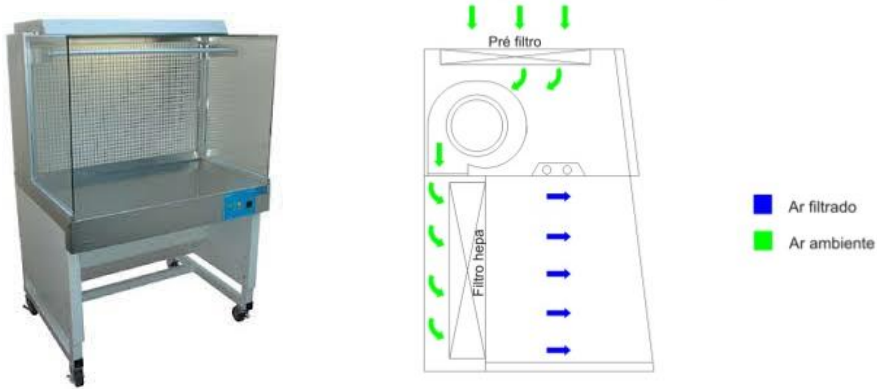


14

## Fluxo Laminar X Cabine de Segurança Biológica

- ❖ Presença de filtro de HEPA- *High Efficiency Particulate Air*:

**Fluxo Laminar:** Proteção da amostra. Manipulação em condição asséptica

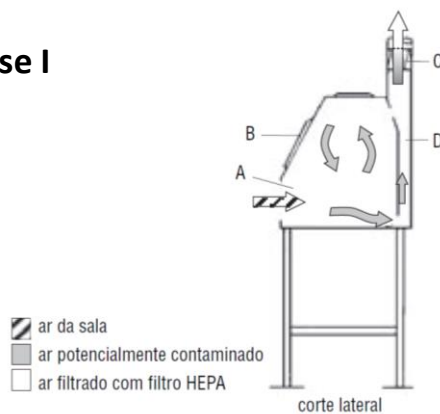


15

## Fluxo Laminar X Cabine de Segurança Biológica

**Cabine de Segurança Biológica:** Preocupação com a proteção do principalmente Manipulador. **EPC!**

### CBS-Classe I



16



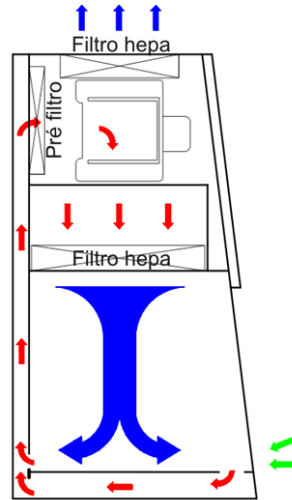
## Cabine de Segurança Biológica

### CBS-Classe II

- Proteção ao Trabalhador e da amostra.
- Presença de 2 Filtros HEPA
- Utilização em Risco em Grupo de Risco 2 , 3

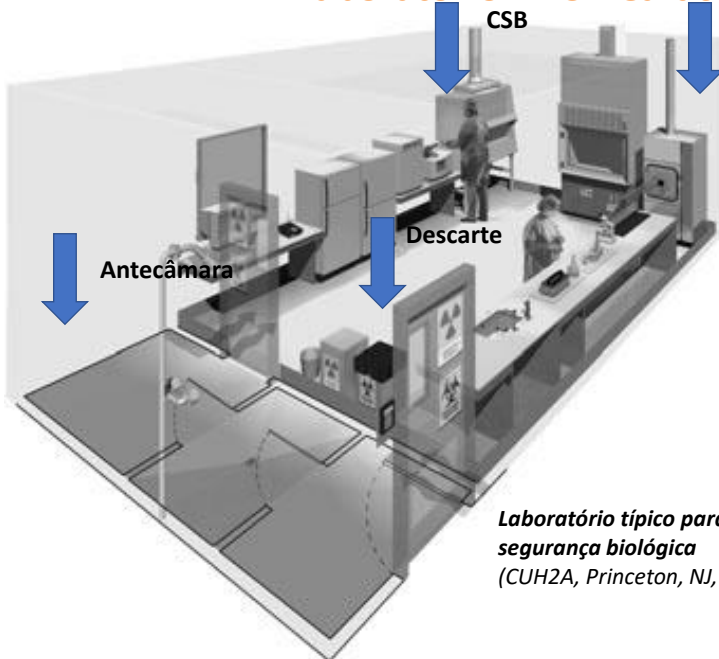


- Ar filtrado
- Ar ambiente
- Ar contaminado



17

## Laboratório NB3 - Características



Identificação de Risco Biológico na entrada



RISCO BIOLÓGICO

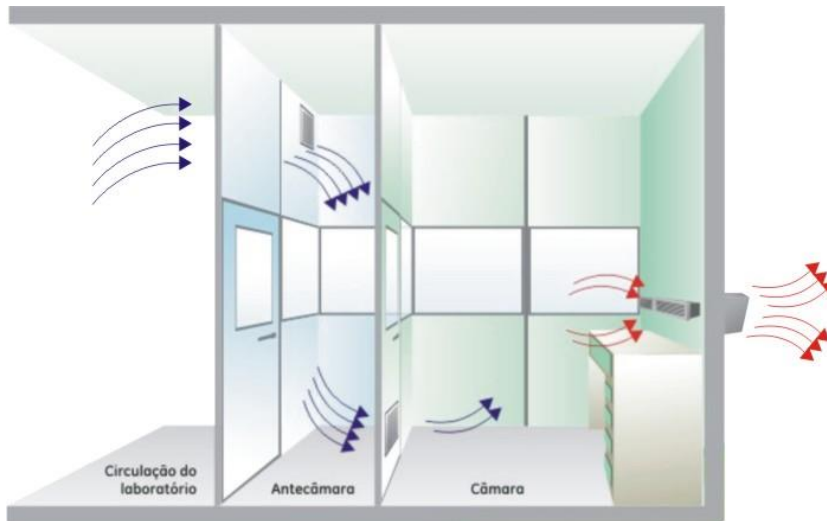
ORGANISMO: \_\_\_\_\_  
 CLASSE DE RISCO: \_\_\_\_\_  
 PESQUISADOR RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_  
 TELEFONE PARA CONTATO: \_\_\_\_\_

**PROIBIDA A ENTRADA DE PESSOAS NÃO AUTORIZADAS**

*Laboratório típico para o Nível 3 de segurança biológica (CUH2A, Princeton, NJ, EUA)*

18

## Ventilação de Ar não recirculante



19

## Laboratório NB3 - Características

- Trocar a roupa por completo ao entrar e ao sair
- Método de comunicação com as pessoas dentro e fora do laboratório
- Capacitação altamente especializada!



20



21

## Laboratório NB4 - Características

- Trajes ventilados com pressão positiva
- Chuveiro para desinfecção química das pessoas que deixam o vestuário
- Instalação laboratorial localizada em uma edificação separada
- Sistema de alarme em caso de falha nos sistema de ar
- Acesso ao laboratório controlado por sistemas automatizados



22



23

### CBS-Classe III

- Barreira física
- Ar filtrado é continuamente insuflado na cabine



24

## Distribuição de Laboratórios Nível 4 no Mundo



25

Sala de Imprensa > Governo > Ouvidoria > Corregedoria > Biblioteca

### MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministério	Acesso à Informação	Animal	Vegetal
Desenvolvimento Sustentável	Política Agrícola	Internacional	Cooperativismo e Associativismo
Câmaras Setoriais e Temáticas	Serviços e Sistemas	Convênios	Legislação

Página Inicial > Sala de Imprensa > Notícias > Notícia Aberta

- Notícias
- Galeria Multimídia
- Publicações
- Publicidade
- RSS
- Notas e Declarações
- Artigos Técnicos

#### Notícias

11/08/2014 11:44  
Certificação

### Lanagro/MG é o primeiro do Brasil com nível de biossegurança máximo



26

❖ Tabela: Relação de custo de construção e manutenção de laboratório

	Construção (US\$)/m <sup>2</sup>	Manutenção (US\$)/m <sup>2</sup>
NB1	3.000,00	800,00
NB2	7.000,00	1.100,00
NB3	12.000,00	1900,00
NB4	25.000,00	3000,00