



Biossegurança em Laboratório de Pesquisa

Veridiana Munford PhD
Especialista em Laboratório
Departamento de Microbiologia
Equipe de Biossegurança/ Segurança no Trabalho



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

USP



Por que tenho que fazer este curso??

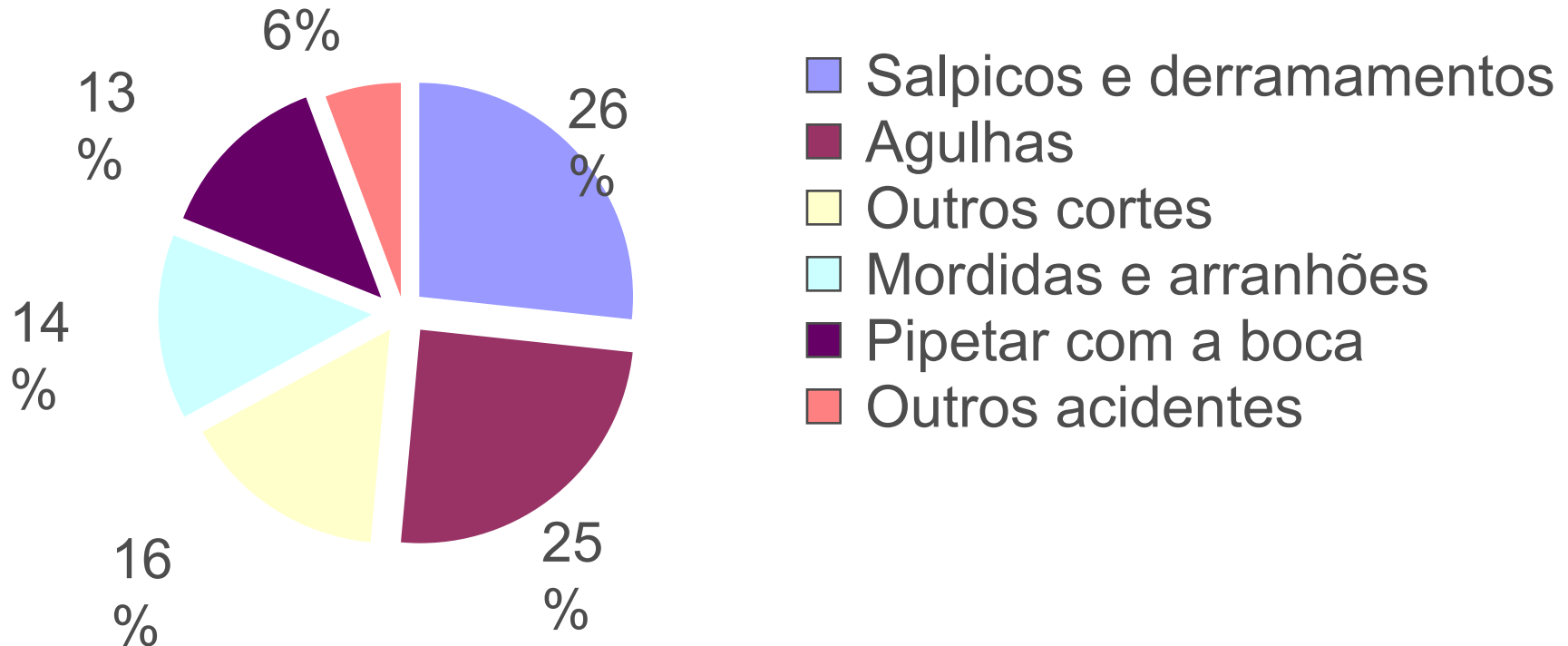
Nota da Reitoria da UFRJ às 13h informou que os três encontravam-se fora de risco. O comunicado disse ainda que a explosão foi durante um experimento.



📷 Marcas de sangue podiam ser vistas no corredor após explosão em laboratório da Coppe/ UFRJ (Foto: Hannah Luz/ Arquivo pessoal)



Tipos de acidentes



Pike, RM Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases.- Health Lab Sci.13(2):105-14,1976

Pike, RM. Laboratory-associated infections: incidence, fatalities, causes, and prevention. Annu Rev Microbiol. 33:41-66, 1979



Introdução

Definições

Biossegurança:

“Ciência surgida no século XX, que visa **controlar** e **minimizar os riscos** vindos da prática de diferentes tecnologias, seja em laboratório ou quando estas aplicadas ao meio ambiente.”

Introdução

Definições



Biossegurança no laboratório:

“Aplicação de práticas e procedimentos de laboratório, associados ao uso de equipamentos de segurança. Que devem ser adotados quando se trabalha ou manipula material biologicamente perigoso.”



Introdução

Definições

Perigo X Risco

- Existem **perigos** na manipulação de determinados produtos químicos ou biológicos.
- **Risco** é a probabilidade de ocorrer um acidente.

Porém....

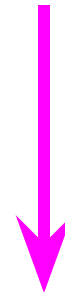
- Com os **cuidados** necessários e utilizando os **equipamentos** de proteção adequados.
- O **RISCO** dessa atividade pode ser considerado **baixo**.



PRÁTICAS SEGURAS X RISCOS



IDENTIFICAR RISCOS:



**Adotar medidas de
segurança .**



Práticas seguras

Devem ser aplicadas durante todo o processo de análise:

- Pré - análise
 - Coleta das amostras
 - Transporte das amostras
 - Preparação das amostras
- Análise (experimento)
 - Teste
- Pós-análise
 - Descarte de amostras, reagentes e material contaminado.



Normas Pré estabelecidas

REGULAMENTOS

- Regulamentos Governamentais
- Regulamentos da Instituição
- Regulamentos Normas Laboratoriais

Regulamentos de Segurança



Manual de Biossegurança Para o Laboratório

N.R. Grist



MICROBIOLOGIA CLÍNICA PARA O CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Módulo 1: Biossegurança e Manutenção de Equipamentos em
Laboratório de Microbiologia Clínica

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories

5th Edition



Centers for Disease Control and Prevention
National Institutes of Health

VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia



Agência Nacional de Vigilância Sanitária | Anvisa

Ministério da Ciência e Tecnologia Destaque do governo

CTNBio comissão técnica nacional de biossegurança

Busca:

- CTNBio
- CTBio
- Gestão Administrativa
- Legislação
- Documentos
- OS&S&S
- Farmaculários
- Listas de Discussão
- Outros Links
- Mapa de Site
- Eventos
- Fale Conosco
- Lei de Biossegurança - Nº 11.105
- Commercial Approvals
- Nota CTNBio - Atividades Suspensas

Notícias

Brejeira, 03 de maio de 2005

A Secretaria Executiva da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio toma público que, de acordo com a nova Lei de Biossegurança nº 11.105, de 24 de março de 2005, foram reavaliadas a Lei nº 8.974, de 05 de janeiro de 1995 e a Medida Provisória nº 2.191, de 20 de agosto de 2001.

Diante de acordo com o artigo 12 da referida lei, o funcionamento da CTNBio para o âmbito paleo-Portanto, as atividades da CTNBio, a saber, reuniões mensais, emissão de pareceres técnicos, análises de planos relacionados com atividades envolvendo OGM e/ou derivados estão suspensas, aguardando a publicação do decreto regulamentador, cuja previsão é imediata.

Jeison Alcir Santos do Nascimento
Coordenador Geral da CTNBio

Copyright ©2004 CTNBio
Setor Policial Sul - PO Área 5 Quadra 3 Bloco D - Terceiro Salão 10 a 14 CEP - 70610-200 BRASÍLIA - DF
TEL: (61)411-5516 FAX: (61)317-7475 - Assessoria de Imprensa: (61) 317-7515



Tipos de Riscos

- Em um laboratório estamos expostos a **5** tipos diferentes de **RISCOS**.
 - Ergonômicos
 - De acidentes
 - Físicos
 - Químicos
 - Biológicos





Risco Ergonômicos

- Posto de trabalho inadequado
 - Mobiliário (cadeiras), equipamentos, altura de bancadas.
- Movimentos repetitivos:
 - Pipetar, digitar, horas de observação no microscópio...





Risco Ergonômico

- Esse risco pode causar lesões a longo prazo, podendo até afastar o pesquisador de suas atividades *L.E.R.* ou *D.O.R.T.*

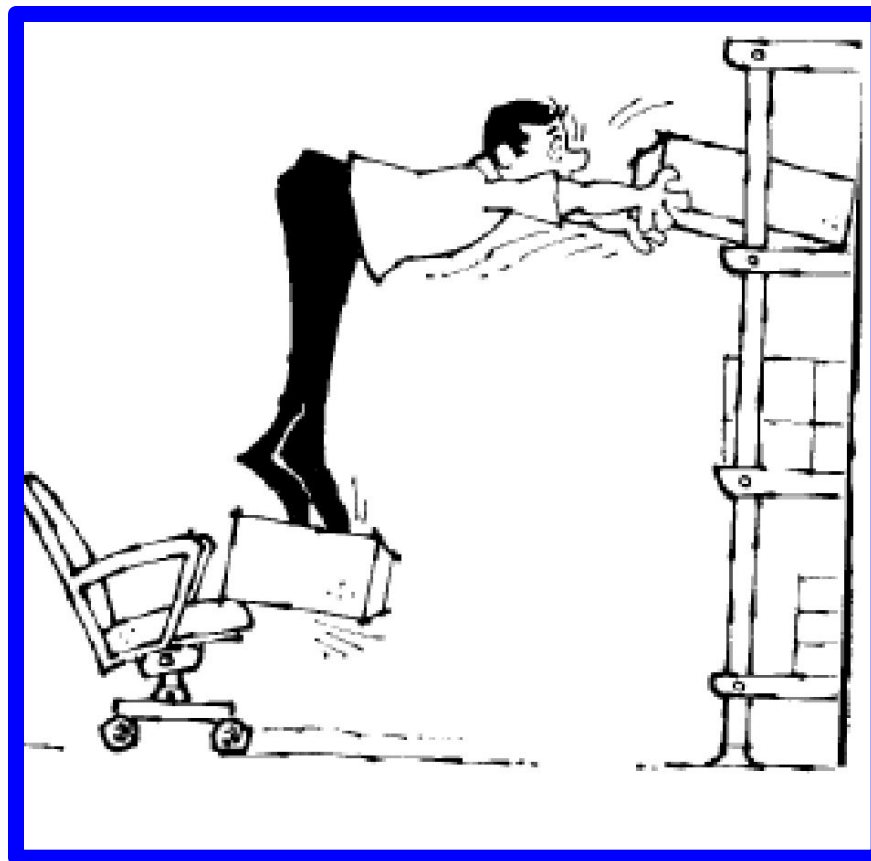
Lesão por Esforço Repetitivo

Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho



Risco de Acidentes

Alguns imprevistos não são tão imprevisíveis assim!





Risco de Acidentes



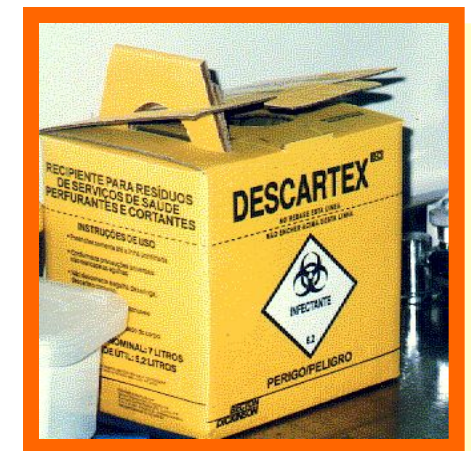
- E Relacionadas ao **não** cumprimento das normas técnicas previstas para um ambiente e/ou postura de trabalho adequado.



Risco de Acidentes (p.ex.)

- **Uso inadequado de equipamentos**
- **Armazenamento inadequado**
- **Descarte inadequado**
 - Material contaminado.
 - Vidraria quebrada.
 - Agulhas e seringas descartados em Local INADEQUADO!!!!

CORRETO 





PRODUZIDO por algum tipo de energia

- Equipamento

- Calor ou Frio
- Ruídos ou Vibrações
- Radiação não-ionizante e ionizante
- Ondas eletromagnéticas
- Ambientes com pressões anormais etc



Riscos Físicos

Calor ou chamas (p.ex.)

- Estufas
- Banhos de água
- Bico de gás
- Termociclador
- Forno de micro-ondas
- Esterilizador de alça ou agulha de platina
- Autoclaves





Riscos Físicos

Equipamentos de baixa temperatura (p.ex.)

- Câmaras frias
- Congeladores de temperatura ultrabaixa (-80°C)
- Nitrogênio Líquido
- Gelo seco





Riscos Físicos

Equipamentos de baixa temperatura (p.ex.)

- *"Frio queima!! "*





Riscos Físicos

Material Radioativo

- Radiação Beta
- Radiação Gama
- Raios X



- Laboratório precisa de certificação e liberação da comissão e aluno deve fazer o curso de Proteção Radiológica.



Radioativo

- Transporte



- Manipulação/ Armazenamento

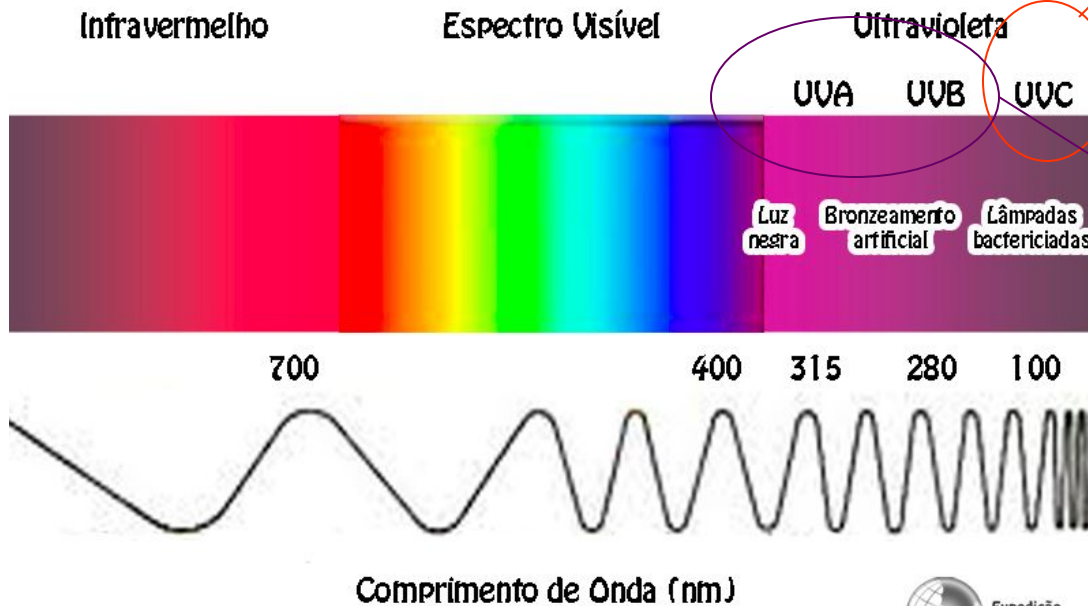


Riscos Físicos

Radiações não-ionizantes (p.ex.)



LUZ ULTRAVIOLETA



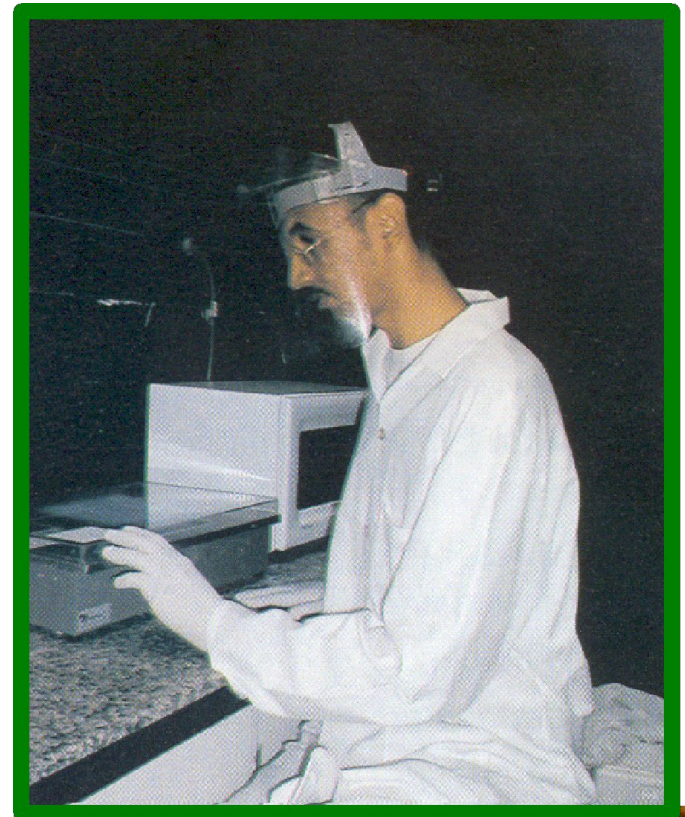
Mais dano luz germicida:
Usada em cabines
biológicas

Mais penetrante:
Usados em vários
equipamentos.
Visualizador de gel M.O.





■ Ultravioleta.





CURSO DE ARMAZENAMENTO, MANUSEIO E DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS

O que procura?



Universidade de São Paulo
Instituto de Ciências Biomédicas
Excelência em Ensino, Pesquisa e Cultura e Extensão

Home

Institucional

Ensino

Pesquisa

Cultura e Extensão

Relações Internacionais

Concursos

Comissão de Segurança Química

O ICB é um Instituto que congrega um grande número de laboratórios que utilizam produtos químicos e geram resíduos químicos. O manuseio seguro de compostos químicos perigosos e o seu descarte ambientalmente correto, são duas atribuições essenciais para cada pesquisador que pretenda atuar nesta área. As atribuições da Comissão de Gerenciamento de Resíduos Químicos do ICB são as seguintes:

- Definir, implementar e operar a estrutura de gerenciamento de resíduos químicos no ICB.
- Estabelecer normas para descarte de resíduos químicos gerados pelos laboratórios do Instituto.
- Coordenar as ações de gerenciamento do ICB com as ações de outras unidades da USP.
- Organizar cursos de treinamento dos Representantes dos Laboratórios e dos Integrantes da Comissão sobre os diferentes aspectos de relevância de gerenciamento de resíduos químicos.

Acesse

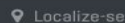
- Comissão de Segurança Química – Membros
- Legislação e Normas
- Ficha de Informação sobre Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)
- Perigos de Produtos Químicos em Laboratórios
- Manual de Manuseio de Produtos Químicos
- Produtos Químicos Controlados
- Curso on-line
 - Armazenamento, manuseio e descarte de produtos químicos (edição 2018)
 - Armazenamento, manuseio e descarte de produtos químicos (instruções)
- Plataforma Mendeleev



Universidade de São Paulo



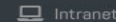
Instituto de Ciências Biomédicas



Localize-se
Av. Prof. Lineu Prestes, nº 2415
Butantã - São Paulo/SP - CEP
05508-000



Telefones
Ouvidoria
Entre em contato



Intranet
Relação ICB-Empresas
Comunicação e Imprensa



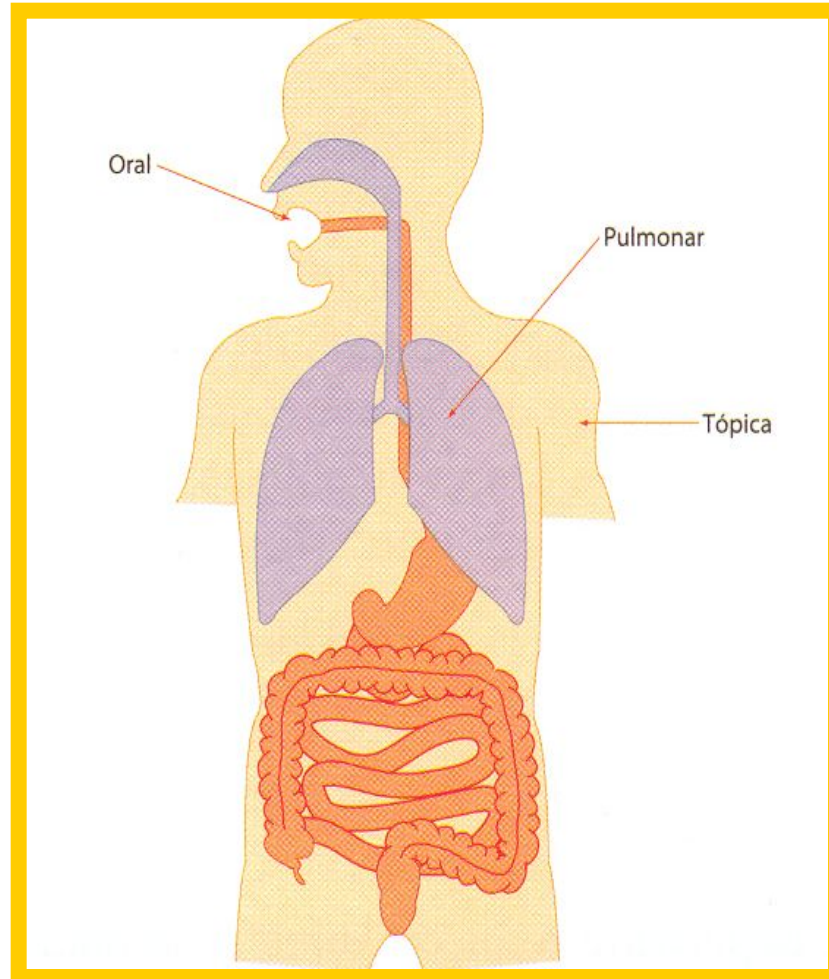
Política de Privacidade

Diretor: Prof. Dr. Luís Carlos S. Ferreira

Vice-Diretor: Prof. Dr. Gustavo P. Amarante-Mendes



Vias de entrada dos agentes químicos no organismo





Risco Químico

- **F**ichas de **I**nformação de **S**egurança de **P**rodutos **Q**uímicos:- LABORATÓRIO.
- Estão nos Sites dos fabricantes.



OU MSDS



Risco Químico

- **FISPQs**

- Contém no mínimo 16 informações sobre o reagente químico.

- **Leia !!!**

- **Você pode se surpreender....**

Risco Químico



- Criado pelas ONU em 1992
- GHS fez uma harmonização dos sistemas de risco químico.



GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM (GHS)

GHS Labels

The sample label depicted below explains the components and design of the GHS labels.

PRODUCT IDENTIFIER
Name, Pictogram, and other information that identifies the product.

HAZARD PICTOGRAMS
Pictograms are symbols inside standardized shapes (diamonds) and are placed in a diamond-shaped box. On the label, they identify the hazard(s) associated with the product.

SIGNAL WORD
The signal word is used to indicate the relative level of hazard. It is placed in a diamond-shaped box on the label.

HAZARD STATEMENTS
Hazard statements are used to describe the nature and extent of the hazard(s) associated with the product. They are placed in a rectangular box on the label.

SUPPLEMENTAL INFORMATION
Supplemental information is used to provide additional information about the product. It is placed in a rectangular box on the label.

GHS Pictograms

 CORROSION <ul style="list-style-type: none">• Skin Corrosion/Irritation• Eye Damage• Corrosive to Metals	 EXCLAMATION MARK <ul style="list-style-type: none">• Irritant (Skin and Eyes)• Skin Sensitizer• Acute Toxicity (Harmful)• Narcotic Effects	 EXPLODING BOMB <ul style="list-style-type: none">• Explosives• Self-Reactives• Organic Peroxides
 SKULLS & CROSSBONES <ul style="list-style-type: none">• Acute Toxicity (Fatal or Toxic)	 FLAME <ul style="list-style-type: none">• Flammable• Extremely Flammable Gas• Self-Heating• Organic Peroxides	 GAS CYLINDER <ul style="list-style-type: none">• Gases Under Pressure
 ENVIRONMENT <ul style="list-style-type: none">• Aquatic Toxicity (Fatal or Toxic)	 HEALTH HAZARDS <ul style="list-style-type: none">• Carcinogen• Mutagenicity• Reproductive Toxicity• Respiratory Sensitizer• Target Organ Toxicity• Aspiration Toxicity	 FLAME OVER CIRCLE <ul style="list-style-type: none">• Oxidizers

To Order Any Additional Required Postings Or For More Information, Please Call... 1-888-306-7377 www.gloss.com



CORROSIVO



EXPLOSIVO



INFLAMÁVEL



TÓXICO



IRRITANTE



CARCINOGENICO



Outros símbolos



Gás sob-pressão



OXIDANTE



População
marinha



Risco ambiental

Risco Biológico

Definição



Material biologicamente perigoso

“Material de origem biológica que possui a capacidade de produzir efeitos deletérios em humanos, animais e plantas, tais como: Toxinas, microorganismos, e outros derivados destes organismos*.”

CDC-2005

*Inclusive OGM



Risco Biológico

- Bactérias
- Fungos
- Vírus
- Parasitas
- Plantas
- Organismos geneticamente modificados (OGM)
- Animais: **Uso de Animais para Experimentação**



The screenshot shows the header and navigation area of the USP Cursos de Extensão website. The USP logo is centered at the top. On the left, the text 'Cursos de Extensão' is displayed in a blue font, with 'Educação para todos' underneath. On the right, there is a login section with a 'CURSOS' dropdown menu, input fields for 'Usuário' and 'Senha', and a green 'Acessar' button. To the right of the login fields are links for 'CADASTRE-SE' and 'ESQUECEU A SENHA?'. At the bottom, a blue navigation bar contains the breadcrumb: 'Página inicial > Cursos > Instituto de Ciências Biomédicas > Uso de Animais para Experimentação'.



Risco Biológico

- Amostras biológicas provenientes de animais e humanos:

- » Sangue
- » Cultura de células
- » Secreções
- » Urina
- » Escarro
- » Fezes
- » Peças cirúrgicas
- » Materiais de biópsias
- » Aspirados
- » Raspados
- » Fragmentos cirúrgicos
- » Material de necropsia
- » Material de autópsia
- » Cateteres
- » Dreno

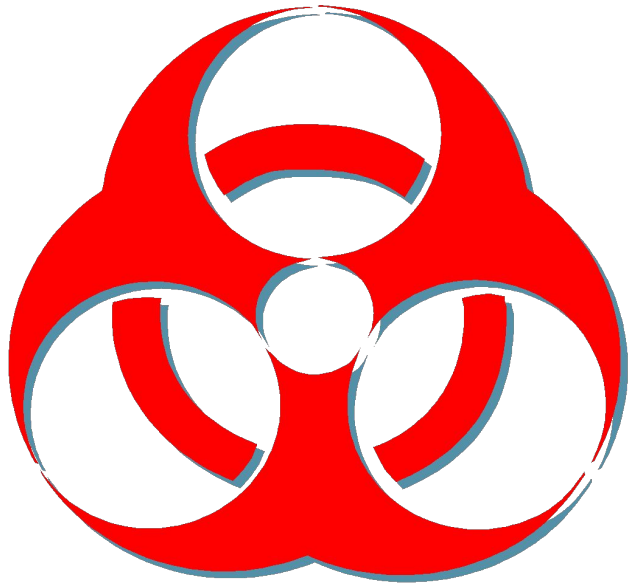
- Amostras ambientais:
 - » Água e material de esgoto.

Introdução

Definições



Biohazard = RISCO BIOLÓGICO



Potencial perigo, risco ou dano resultante da exposição a um agente biológico ou condição.



Classificação de Risco

- Nível de segurança de um laboratório será determinado pelo agente biológico de maior risco presente no laboratório.
 - Para agentes patogênicos a OMS/ANVISA determina os níveis de biossegurança a ser adotada para cada organismo.
 - Para os OGMs a é a CTNbio.
 - O laboratório deve apresentar características físicas e estruturais específicas de contenção
 - Determinante no tipo de organismo que pode ser manipulado em sua área.
-



Risco Biológico

**ORGANISMOS
MANIPULADOS
+
procedimento**

DETERMINA

**NÍVEIS DE
BIOSSEGURANÇA
NB1 a NB4**

Ministério da Saúde - Tradução CDC
Ministério do Trabalho NR 32
CTNbio

NB-1



CLASSE de RISCO I

Nenhum ou baixo risco de contágio individual e comunitário. Microrganismos que tenha pouca probabilidade de causar enfermidades humanas ou animais.

Ex:

Bacillus subtilis, Lactobacillus casei, E coli DH2B ou DH5 α

Prática

Barreiras de contenção Equipamentos de segurança

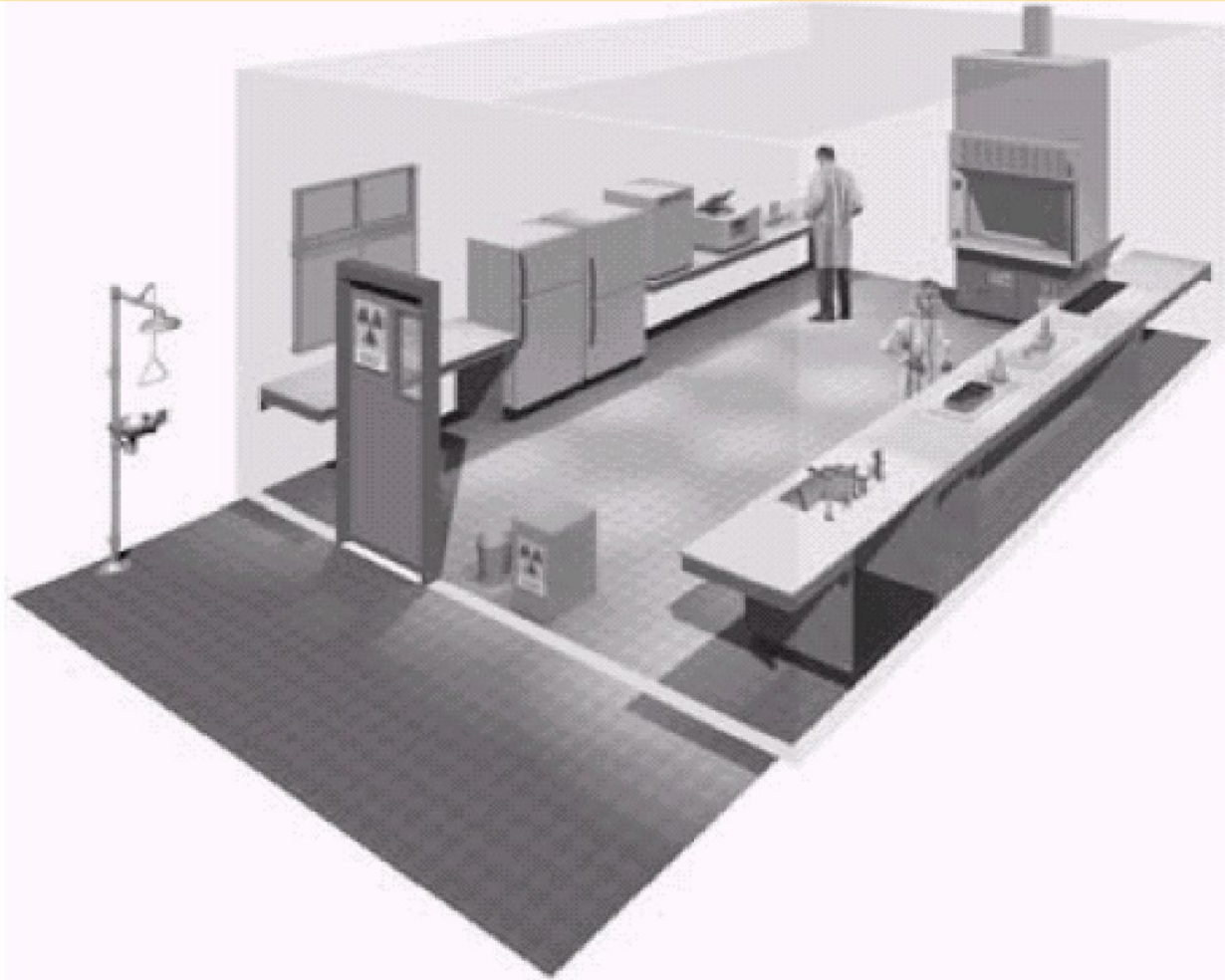
Instalações

Boas Práticas
Microbiológicas

EPI:
Avental, Luvas.

Bancadas abertas
Pia para lavagem das mãos

NB-1



NB-2



CLASSE de RISCO II

Ex:

Risco contágio individual moderado e comunitário limitado. A exposição ao agente patogênico pode provocar doença humana ou animal, porém se dispõe medidas eficazes de tratamento e prevenção.

Clostridium tetanis; Staphylococcus aureus, Candida albicans, Schistosoma mansoni, Rotavírus, Influenza, Ortomixovírus, Zika etc

Prática

Barreiras de contenção Equipamentos de segurança

Instalações

NB-1 acrescido de:

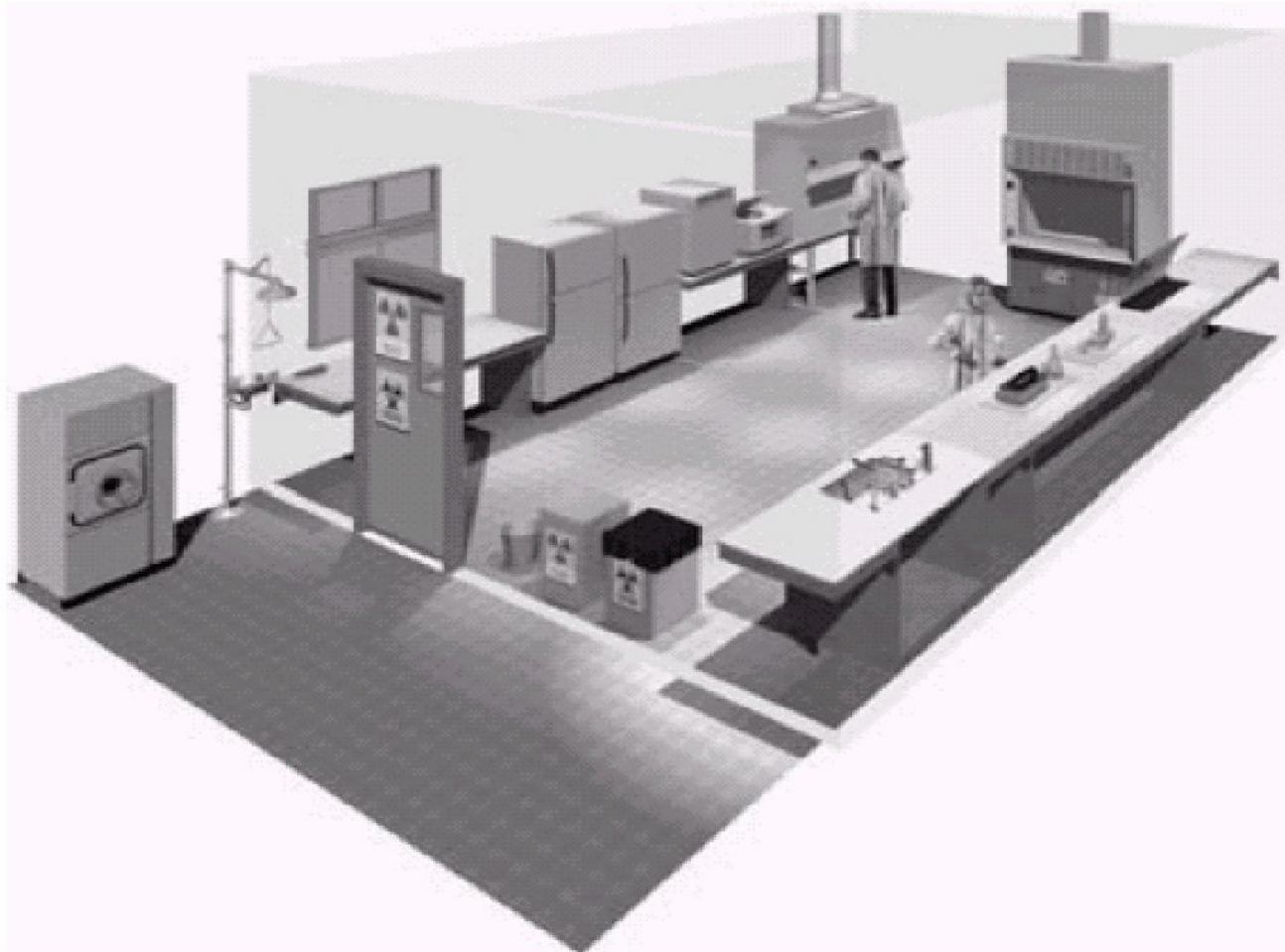
- Acesso limitado;
- Sinalização de risco;
- Manual de Biossegurança;
- Protocolos de manipulação e descontaminação resíduos

- Cabine biológica classe I ou II, usadas para manipular TODOS os materiais que possam formar aerossol ou respingos;
- EPI:
Avental, Luvas e protetor facial quando necessário.

NB1 acrescido de:

- Autoclave disponível

NB-2





CLASSE de RISCO III

Risco individual elevado e comunitário limitado de contágio.
A exposição ao agente patogênico pode causar doenças graves ao homem podendo propagar-se de uma pessoa infectada para outra, porém existe profilaxia e/ou tratamento.

Ex:

Bacillus anthracis; Mycobacterium tuberculosis, Toxoplasma gondii, HIV, SARS-COV (covid19)



Prática

Barreiras de contenção Equipamentos de segurança

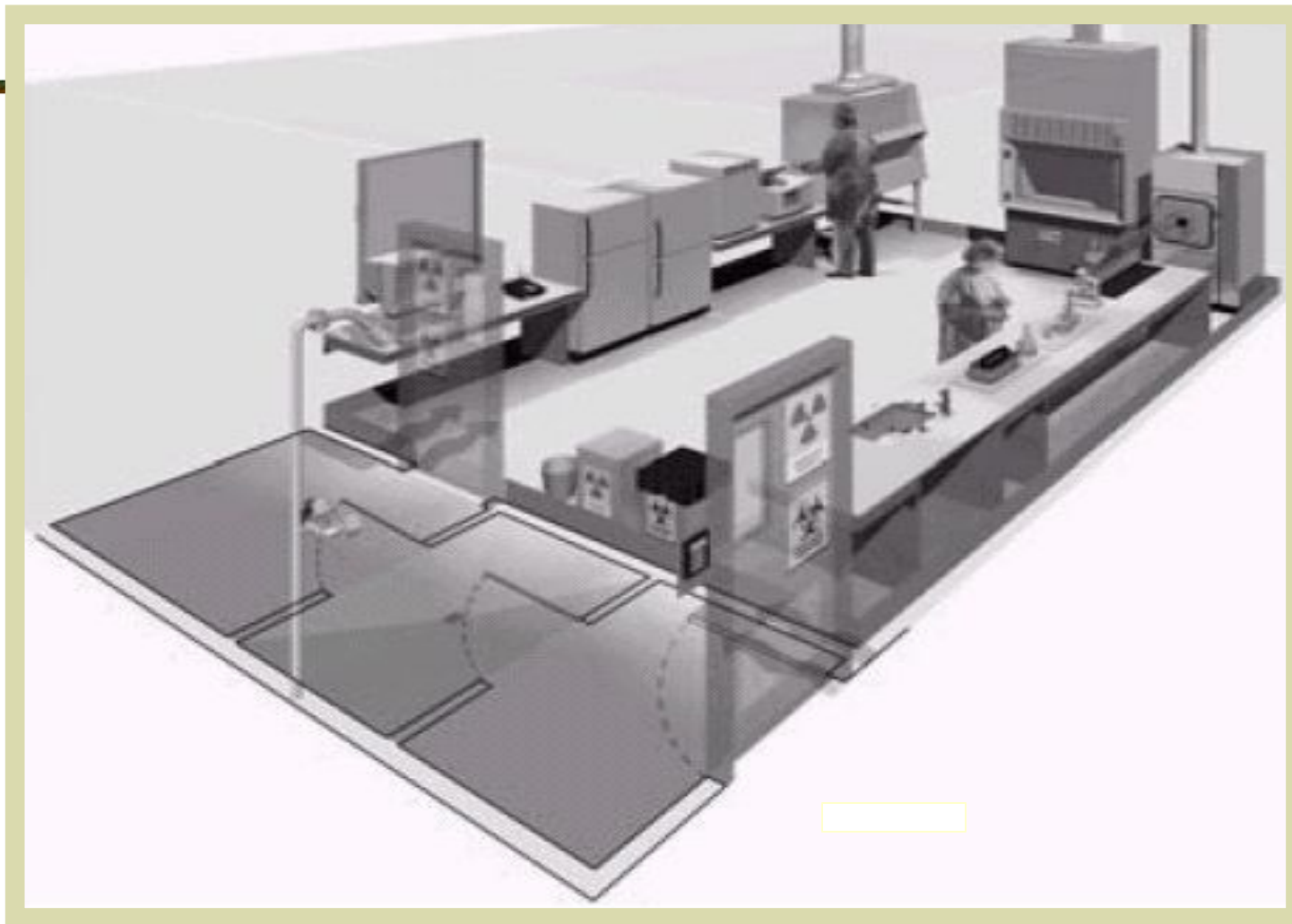
Instalações

NB-2 acrescido de:
- Acesso controlado;
Descontaminação:
- TODO o resíduo;
- Aventais antes de serem lavados
- Banco de soro de funcionários na admissão

- Cabine biológica II, usadas para manipular TODOS os materiais;
EPI:
- Avental, Luvas e protetor facial.

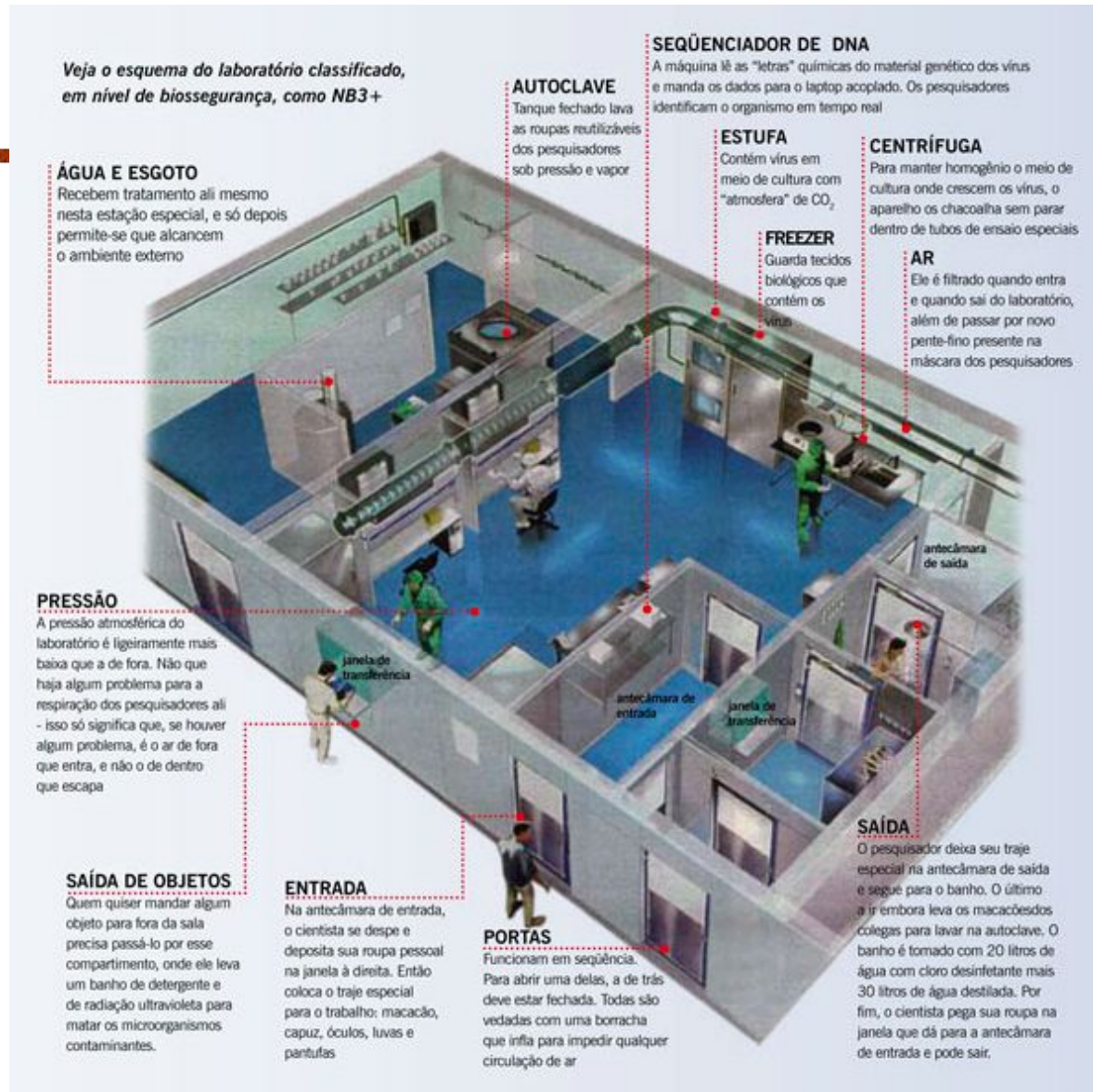
NB-2 acrescido de:
- Separação física do corredor;
- Porta dupla de acesso com fechamento automático;
- Sistema de ar independente ventilação unilateral sem recirculação.
- Ar filtrado com filtros HEPA
- Pressão negativa no laboratório.
- Piso e superfícies internas resistentes à água
- Linhas de esgoto à vácuo com sifões protegidos por desinfetante ou filtros HEPA.

NB-3





NB-3 : Microbiologia



NB-3 : Microbiologia





NB-3 : Microbiologia



Universidade de São Paulo
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
Excelência em Ensino e Pesquisa



ICB-USP INAUGURA LABORATÓRIO NB3 PARA ESTUDO DE PARASITÓSES

O laboratório NB-3, que ficou cinco anos em construção, permite que os pesquisadores trabalhem simultaneamente com patógenos, vetores e hospedeiros vertebrados e desenvolvam experimentos de alta complexidade. A instalação será inaugurada durante o Simpósio Estratégico sobre Biodefesa, no dia 12 de setembro de 2019.



No dia 12 de setembro (quinta-feira), das 14h às 17h, o Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (ICB-USP) irá promover um Simpósio Estratégico sobre Biodefesa, em parceria com o Exército brasileiro, para oficializar a inauguração do Laboratório de Biossegurança NB3 do Departamento de Parasitologia. A abertura do evento será realizada pelo diretor do instituto, Professor Luís Carlos de Souza Ferreira, e pelo General Sinclair James Mayer, chefe do escritório do Sistema Defesa-Indústria-Academia (SISDIA) e membro do Conselho Estratégico Consultivo do ICB-USP.

O simpósio contará com uma série de palestras de pesquisadores do ICB-USP e membros do Exército, com os seguintes temas: Laboratórios de alto nível de biossegurança na USP: vantagens e necessidades (Professor Carsten Wrenger); O papel do Instituto de Biologia do Exército Brasileiro na Biossegurança (Major Marcos Dornellas Ribeiro); Biossegurança aplicada à pesquisa acadêmica (Professor Edison Luiz Durigon); Terrorismo alimentar (Capitã Jacqueline Roberta Soares Salgado); e Sensores de superfície SAWs (Dr. Gustavo Riello).

Sobre o laboratório – Trata-se de um ambiente laboratorial destinado à manipulação de microrganismos com nível de biossegurança 3, que possuem alto grau de patogenicidade, oferecendo risco à vida humana e ao meio ambiente. O laboratório é composto por quatro ambientes: Unidade de Artrópodes (vetores); Unidade de Experimentação em Vertebrados (hospedeiros); Unidade de Imagens, que conta com um microscópio de tecnologia de 4D da Zeiss; e a Unidade de Cultura de Células e Tecidos, onde serão realizados os experimentos científicos e de diagnóstico envolvendo amostras humanas. Segundo o pesquisador Carsten Wrenger, do ICB-USP, o grande diferencial do laboratório é a possibilidade de trabalhar simultaneamente com o vetor, o agente infeccioso e o hospedeiro mamífero de uma determinada doença infecciosa. Tudo isso em uma única plataforma, conferindo condições de máxima segurança para desenvolvimento dos projetos.

A instalação possui câmaras pressurizadas para garantir a contenção dos patógenos, além de câmeras de segurança, cujas imagens podem ser vistas em uma televisão por quem está dentro do laboratório e também por quem está fora, no corredor. O novo laboratório também possui um sistema de descontaminação de efluentes que é essencial para a preservação e a segurança do meio ambiente. Conta ainda com um moderno sistema de radiação UV para descontaminação do ambiente interno, que só pode ser ativado quando o local estiver vazio.

Inicialmente, a instalação será destinada ao estudo da malária, pelo grupo de pesquisa do Professor Carsten Wrenger, responsável pelo planejamento e a coordenação da construção do laboratório; e ao estudo da bactéria intracelular obrigatória *Rickettsia rickettsii*, que é transmitida ao homem pela picada de carrapatos e causa uma doença altamente letal, a febre maculosa brasileira, pesquisa esta que será coordenada pelo grupo da Professora Andréa Cristina Fogaça. Além de carrapatos, o laboratório está preparado para desenvolver pesquisas envolvendo outros vetores, incluindo aqueles que são alados, tais como mosquitos, os quais, por sua vez, são responsáveis pela transmissão de agentes etiológicos de importantes doenças infecciosas como Dengue, Zika, Chikungunya, além da Malária.

Aline Tavares | Acadêmica Agência de Comunicação

NB-4



CLASSE de RISCO IV

Ex:

Elevado risco individual e comunitário de contágio.

Os agentes patogênicos representam grande ameaça para pessoas e animais, com fácil propagação de um indivíduo para outro, direta ou indiretamente, não existindo profilaxia nem tratamento.

Vírus Ebola, vírus de febre hemorrágica certos arbovírus, etc.



Prática

Barreiras de contenção Equipamentos de segurança

Instalações

NB-3 acrescido de:

- Troca de roupa antes de entrar no laboratório;
- Tomar banho na saída;
- Todo material deve ser descontaminado antes de sair do laboratório.

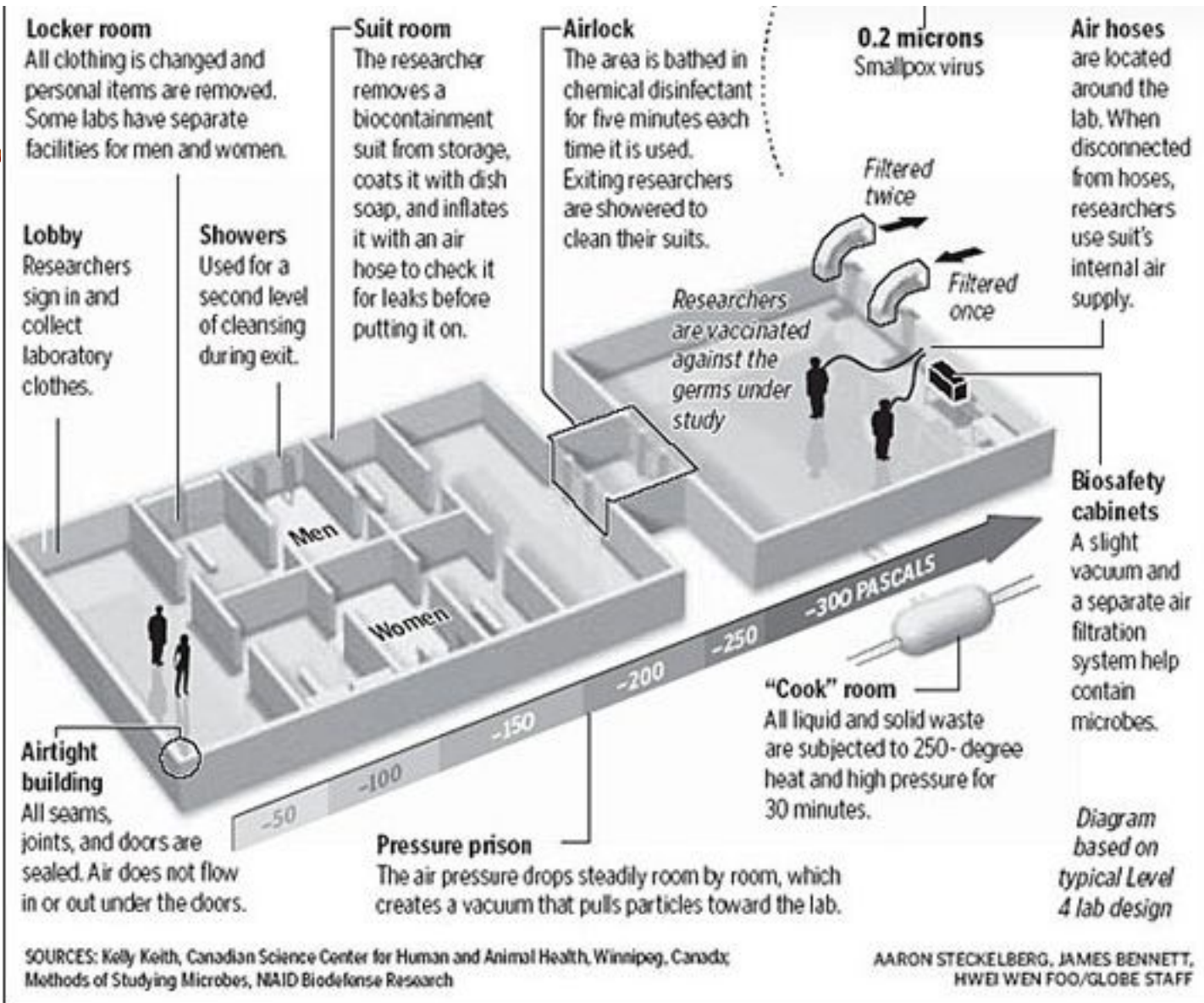
- manipular TODOS os materiais em cabine biológica classe IIB ou III;

EPI:

- Sistema de respiradores autônomos, operadores não respiram o ar do laboratório.

NB-3 acrescido de:

- Construção separada ou em área isolada;
- Câmara de entrada e saída separadas por chuveiro;
- Sistema de autoclave de porta duplas, câmara de fumigação;
- Sistema coletor de descontaminação de líquido; Ar filtrado com filtros HEPA antes de ser liberado ao exterior;
- Paredes, tetos e piso construídos com sistema de vedação .





NB-4





NB-3 e NB-4

Centro de Controle de Doenças –Atlanta EUA
Laboratório de Contenção



<http://www.cdc.gov> Control Disease Center



NB4 Brasil

LANAGRO = Laboratório Nacional Agropecuário, Pedro Leopoldo (MG)

LANAGRO/MG É O PRIMEIRO DO BRASIL COM NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA MÁXIMO

Você está aqui: [Início](#) > [Notícias](#) > Lanagro/MG é o primeiro do Brasil com nível de biossegurança máximo

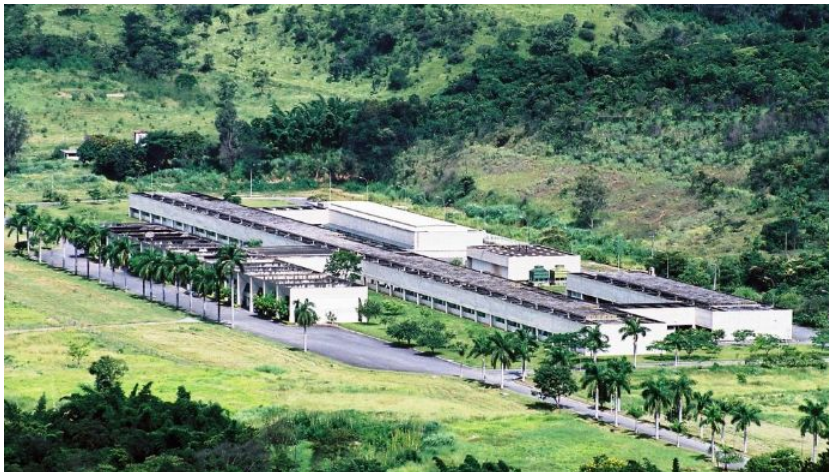
📅 13 Aug 2014

O Laboratório Nacional Agropecuário de Minas Gerais (Lanagro/MG), em Pedro Leopoldo, recebeu, no último dia 18, relatório de auditoria elaborada pela Comissão de Biossegurança do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), autorizando sua unidade biossegura a manipular o vírus da febre aftosa viável (vivo). As instalações biosseguras cumprem os requisitos de Segurança Biológica Nível 4, (NB4) estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).



NB4 Brasil

LANAGRO = Laboratório Nacional Agropecuário, Pedro Leopoldo (MG)



NB-5 ?!?!?!?



CLASSE de RISCO V

Elevado risco de causar doença animal e disseminação no meio ambiente.

Aplica-se a agentes de doença animal, não existente no país e que, embora não sejam patogênicos de importância para o homem, podem gerar grandes perdas econômicas.

Importação é proibida.

Devem ser manipulados em NB-4.

EX.

Gripe aviária.



Dúvidas

