



BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

Priscila M. M. de Leon
Prof^a, Dr^a., Médica Veterinária



BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

Biossegurança → conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à **saúde do homem, dos animais e a preservação do meio ambiente.**

- para se **trabalhar com segurança e evitar acidentes**, devem ser observadas e respeitadas as regras e os procedimentos de trabalho formulados para **eliminar práticas perigosas e evitar riscos desnecessários**;
- os **animais de laboratório representam um risco** para quem os maneja, podem estar carreando agentes patogênicos;
- um rígido controle nos protocolos de manejo e experimentais devem ser associados a estritos **procedimentos de segurança**, por parte de técnicos do biotério, pesquisadores e o pessoal de apoio.



Biossegurança em Biotérios: SEGURANÇA PESSOAL

- ✓ Biotérios devem ter um programa de segurança que inclui equipamentos de **combate a incêndio**, instruções para o seu correto uso, treinamento de **primeiros socorros** e em caso de **ferimento acidental**
- ✓ Todos que trabalham em biotérios devem estar familiarizadas com as **exigências da instituição**
- ✓ Todo o pessoal que trabalha com animais deve ser treinado e ter conhecimento de **como manipular corretamente as espécies envolvidas**, para a segurança e saúde deles próprios, bem como dos animais.
- ✓ cumprimento de normas de “**boas práticas de laboratório**” destinadas a salvaguardar os próprios animais, os resultados dos experimentos, as pessoas envolvidas e as instalações.



Biossegurança em Biotérios: REGRAS DE SEGURANÇA

- ✓ **Conhecimentos do trabalho e materiais** se que utiliza, seguindo todas as regras de segurança;
- ✓ Conhecer todas as **saídas de emergência**;
- ✓ Saber onde estão localizados os **extintores e as mangueiras de incêndio**, bem como saber utilizá-los;
- ✓ Conhecer as regras de **primeiros socorros**;
- ✓ Utilizar proteção apropriada (**EPI e EPC**);
- ✓ Avisar imediatamente ao responsável qualquer **situação de risco e acidentes** (as mordeduras, arranhões ou qualquer trauma físico) que tenha sofrido;
- ✓ Não operar, desmontar ou reparar **equipamentos** que não esteja qualificado a manusear;
- ✓ Separar **materiais defeituosos** ou em más condições
- ✓ Materiais de **vidro quebrados** devem ser recolhidos com pá e vassoura



BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

TIPOS DE RISCOS DE EXPOSIÇÃO EM BIOTÉRIOS

- **Biológicos** → alérgenos, aerossóis, microrganismos patogênicos e reservatórios
- **Químicos** → Desinfetantes, sanitizantes e químicos utilizados nos experimentos
- **Físicos** → UV, autoclave, estufa, banho maria, ...
- **Ergonômicos** → jornada de trabalho prolongada, monotonia, esforços físicos intensos repetitivos
- **Acidentes** → perfuro cortantes, vidrarias, mordidas e arranhões

Biossegurança em Biotérios: EPIs e EPCs

- ❖ Em virtude dos riscos a que estão sujeitas os trabalhadores de biotérios não podem descuidar de proteção individual e coletiva adequada
 - considerando a variedade de ambientes de trabalho, as espécies animais envolvidas e a gama de agentes físicos, químicos e biológicos

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

- protetor ocular;
- protetor auricular;
- protetor facial;
- respiradores;
- máscaras;
- luvas;
- mangas;
- aventais;
- jaquetas;
- calçados.

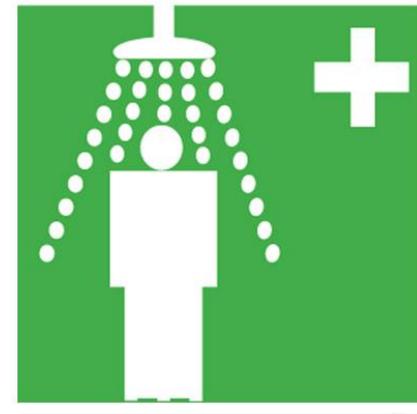


Biossegurança em Biotérios: EPIs e EPCs

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)

CAPELAS DE FLUXO LAMINAR

- equipamentos de socorro imediato (chuveiro, lava-olhos, pia, sabão, escova etc.);
- exaustores;
- caixas com luvas;
- equipamentos portáteis de oxigênio;
- extintores de incêndio;
- condicionador de ar;
- desumidificador de ambiente;
- circulador de ar/ventilador;
- autoclave;
- microincinerador;
- barreiras (sanitária, acústica, térmica e radioativa);
- recipientes para rejeitos;
- recipientes especiais para transporte de material contaminado e/ou animais;
- pipetas mecânicas;
- dispositivos de segurança em máquinas e equipamentos.





EPC - Módulos de Troca



- Cria uma área de trabalho controlada, impedindo a contaminação por agentes externos (filtro absoluto com eficiência de 99,97%)
- Permite a manipulação de animais certificados (SPF, OGM entre outros)
- Protege o operador e o meio ambiente
- Leve, compacto e ergométrico permitindo o uso em ambos lados com dois operadores

Biossegurança em Biotérios: AMBIENTE

- Salas de Animais: criação e produção, manutenção, cirurgias, quarentena e experimentação



Agentes perigosos → materiais carcinogênicos, infecciosos ou alérgicos

❖ Amoníaco (NH₃): é o mais comum e mais sério dos **contaminantes ambientais dos biotérios**, que se forma pela ação das bactérias (urease positiva) sobre os excrementos dos animais

- a concentração do NH₃ é influenciada por fatores, como: ventilação, umidade relativa, desenho das gaiolas, número e sexo dos animais/gaiola, estado sanitário dos animais, alimentação

➤ **Salas de criação, manutenção e experimentação**



Biossegurança em Biotérios: AMBIENTE

AMÔNIA → EFEITOS FISIOPATOLÓGICOS

- **AGUDO:** irritação vias aéreas superiores, diminuição frequência respiratória e redução peso corporal
- **CRÔNICO:** lesões em trato respiratório superior e inferior, alterações na glicemia, na contagem leucócitos e eritrócitos, no consumo de O₂, redução no tônus muscular, alterações no equilíbrio ácido-base e nas atividade das enzimas hepáticas e pancreáticas, distúrbios no SNC
- **OUTROS EFEITOS:** Maior intervalo entre partos, menor n° filhotes/parto, maior mortalidade, menor ganho de peso corpóreo



Biossegurança em Biotérios: AMBIENTE

➤ Salas de cirurgia e experimentação animal



❖ Anestésicos voláteis: éter, Halotano e Isoflurano.

- Esse composto produz sintomas como dor de cabeça, cansaço e irritabilidade, pode apresentar peróxidos altamente explosivos
- devem ser introduzidas medidas preventivas nas salas de cirurgia, para minimizar a exposição a esses tipos de anestésicos



Biossegurança em Biotérios: BARREIRAS SANITÁRIAS

❖ **BARREIRAS SANITÁRIAS** → Visam a impedir que agentes indesejáveis tenham acesso às áreas de criação ou experimentação animal, e que patógenos em teste venham a se dispersar para o exterior do prédio.

➔ As barreiras de proteção de um biotério compreendem desde materiais da construção até equipamentos para filtração de ar ou esterilização de materiais.

➔ **Determinadas pela quantidade de animais, tipos de materiais, fluxos (pessoal e material) e exigência microbiológica.**

- **Barreiras Externas**: paredes externas, portas, telhado, tratamento de água
- **Barreiras Internas**: higienização corporal, pressão diferencial entre ambientes

- Autoclave
- Estufa de Esterilização
- Luz UV
- Filtros HEPA

Físicas



- Tanque de Imersão
- Porto de passagem
- Formaldeído
- Hipoclorito
- Iodo / Fenol

Químicas



- Gradiente de pressão
- Quarentena
- Pinças de contenção
- Cortina de ar
- Higiene pessoal

Outras

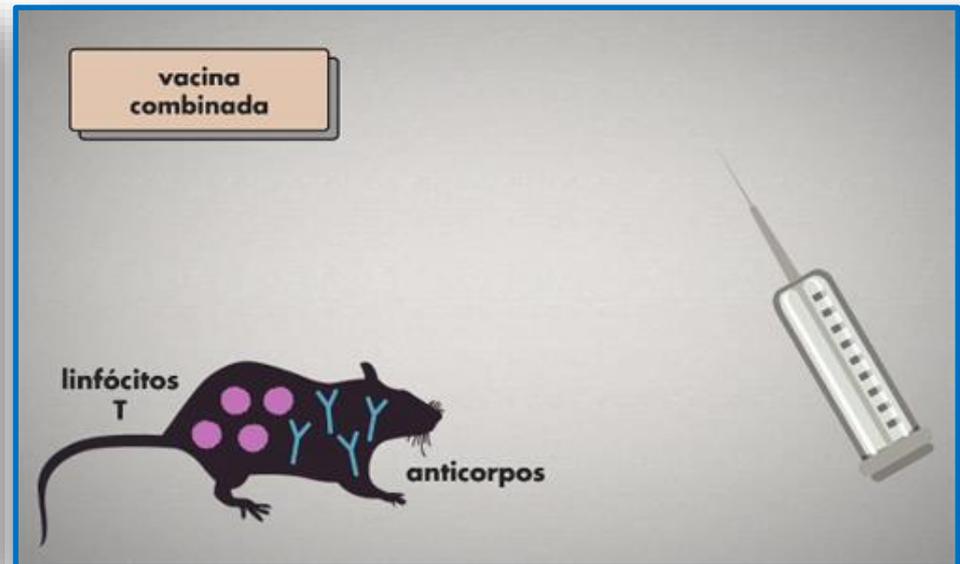


Biossegurança em Biotérios: AMBIENTE

➤ Infectórios



- ❖ Sala onde se realiza a **inoculação de agentes patogênicos**
- Os infectórios estão classificados em grupos de risco, segundo o tipo de atividade desenvolvida, no que se refere à biossegurança animal e o microrganismo manipulado.



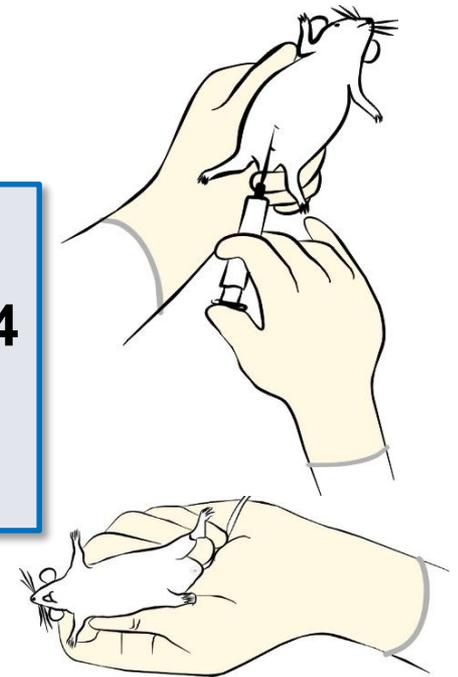
Biossegurança em Biotérios: RISCO BIOLÓGICO

- **Classe de Risco Biológico:** grau de risco associado ao organismo manipulado no biotério
- **Nível de Biossegurança:** nível de contenção necessário para permitir o trabalho com o organismo em questão de forma segura e com menor risco possível ao operador e ambiente
- **CQB - Certificado de Qualidade de Biossegurança:** atesta a idoneidade técnica-científica

Resolução CFMV 923/2009, Art. 6º

Níveis de Biossegurança: NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4

- **crescentes no maior grau de contenção e complexidade de proteção**



Biossegurança em Biotérios: RISCO BIOLÓGICO

- **NB-1** - requer procedimentos para o trabalho com microrganismos **classe de risco 1** que normalmente **não causam doença** em seres humanos ou em animais;
- **NB-2** - requer procedimentos para o trabalho com microrganismos **classe de risco 2**, não transmissíveis pelo ar, mas capazes de causar doenças em seres humanos ou em animais. **O risco de contaminação é baixo**, havendo tratamento efetivo e medidas preventivas disponíveis;
- **NB-3** - requer procedimentos para o trabalho com microrganismos **classe de risco 3**, que geralmente causam doenças em seres humanos ou em animais e podem representar **risco se disseminado na comunidade**, mas usualmente existem **medidas de tratamento e prevenção**. Exige contenção para impedir a transmissão pelo ar;
- **NB-4** - requer procedimentos para o trabalho com microrganismos **classe de risco 4** que causam **doenças graves ou letais** para seres humanos e animais, com **fácil transmissão por contato individual**.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA	PRÁTICAS E TÉCNICAS	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	INSTALAÇÕES
1 Baixo risco – não causa doença ao homem ou ao animal.	Manejo-padrão para colônias convencionais.	_____	Básicas
2 Moderado risco individual e comunitário – causa doença ao homem ou ao animal.	Uso obrigatório de jaleco e luvas; descontaminação dos dejetos infectados e das gaiolas dos animais antes da higienização; acesso limitado e sinalização para alerta de riscos.	Barreira parcial (guichê de desinfecção); uso de dispositivo de proteção para o pessoal (máscara, respiradouro etc.) para a manipulação de agentes ou animais infectados que produzem aerossóis.	Básicas
3 Elevado risco individual e baixo risco comunitário – causa doença grave ao homem ou ao animal.	Práticas do nível 2, mais uniforme especial e acesso controlado.	Os do nível 2, porém, devem ser usados para todos os tipos de manipulações com animais infectados.	Alta segurança
4 Elevado risco individual e comunitário – causa doença incurável ao homem ou ao animal.	Prática do nível 3 mais troca de roupa de rua por uniforme especial em vestiário; ducha na saída; descontaminação de todos os dejetos antes de sua retirada do infectório.	Barreiras máximas, isto é, nível 3 de segurança biológica ou barreira parcial em combinação com: proteção total do corpo com uma peça única dotada de ventilação e pressão positiva, gaiolas dotadas de filtros, estantes com fluxo laminar etc.	Segurança máxima

Resumo dos requisitos para área física e instalações conforme o Nível de Biossegurança Animal (NBA 1 a NBA 4)

Requisito	NBA1	NBA2	NBA3	NBA4
Sinalização com símbolo de risco biológico	R	O	O	O
Biotério separado de passagens públicas	O	O	O	O
Biotério isolado	-	R	R	O
Lavatório para mãos próximo a entrada/saída da sala de animais	O	O	O*	-
Lavatório para mãos próximo a entrada/saída da sala de procedimentos	O	O	O	-
Torneira com acionamento sem o uso das mãos	-	R	O	-
Ventilação mecânica, sem recirculação do ar para outras áreas	O	O	O	O
Filtro HEPA nas saídas de ar	-	-	O	O
Pressão negativa na sala de animais	R	R	O	O
Portas de entrada e de saída das salas de animais com intertravamento	-	R	O	O

Fonte: Procedimentos para a manipulação de microorganismos patogênicos e/ou recombinantes na FIOCRUZ (2005).

(continuação)

Resumo dos requisitos para área física e instalações conforme o Nível de Biossegurança Animal (NBA 1 a NBA 4)

Requisito	NBA1	NBA2	NBA3	NBA4
Paredes, portas, tetos e piso lisos, impermeáveis e resistentes à desinfecção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antecâmara de acesso ao biotério	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
- com lavatório e local para paramentação	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- dotada de portas com intertravamento	-	-	R	<input type="checkbox"/>
- pressurizada com chuveiro e vestiário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- para equipamentos	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Separação física dos corredores de acesso às salas de animais	-	R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tratamento de efluentes	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selagem/vedação de frestas nas paredes, tetos, pisos e demais superfícies	-	R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cabine de Segurança Biológica (CSB) na sala de procedimentos	-	R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autoclave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-no biotério	-	R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-dupla porta	-	R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Área contígua de apoio para descontaminação, lavagem, preparo, esterilização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Biossegurança em Biotérios: PROTEÇÃO DA SAÚDE

- **Zoonoses**: infecções transmitidas naturalmente entre animais vertebrados e o homem (mais de 200 doenças conhecidas)
- ➔ ***Animais devem ser considerados como transmissores potenciais***
 - A transmissão pode ser evitada por monitoramento de animais e técnicos
 - os primatas não-humanos constituem fontes mais perigosa

- **A higiene pessoal constitui uma importante barreira contra infecções:**
 - ✓ hábito de **lavar as mãos** antes e após manipular qualquer animal reduz o risco de disseminar doenças, bem como o de autoinfecção
 - ✓ manter unhas aparadas
 - ✓ **fumar, comer ou beber não deve ser permitido**
 - ✓ pessoas com **ferimentos abertos** não devem ter permissão para trabalhar onde haja a possibilidade de ter contato com microrganismos patogênicos
 - ✓ **roupas de laboratório** usadas em áreas de risco devem ser **autoclavadas** antes de serem lavadas
 - ✓ **sapatos descartáveis** ou pro-pés devem ser usados como barreiras

Biossegurança em Biotérios: PROTEÇÃO DA SAÚDE

- ✓ Animais experimentalmente infectados com microrganismos patogênicos devem ser mantidos em gaiolas protegidas – **Microisoladores e Isoladores**
- ✓ gaiolas devem ser manuseadas adequadamente e os técnicos devem usar **luvas protetoras**, até mesmo quando fornecem alimentos aos animais
- ✓ Quando agentes altamente infecciosos ou nocivos são usados, o animal deve ser isolado em unidade de **fluxo laminar** e em **isoladores**
- ✓ Necropsias e procedimentos devem ser feitos na **cabine de fluxo laminar**
- ✓ O material de necropsia a ser descartado, deve ser lacrado em sacos plásticos, adequadamente identificado, **autoclavado e incinerado**
- ✓ Quando o trabalho envolve a manipulação de **camas contaminadas**, o uso de aparelhagem portátil para a sua eliminação, equipada com fluxo de ar negativo ou a utilização de sistemas de vácuo, reduz a exposição dos técnicos durante a troca das gaiolas.

Biotérios: Alojamento

→ sistema fechado de criação para cada microambiente/gaiola

MICROISOLADORES



Microisoladores:

- ar filtrado por filtro HEPA através de uma válvula
- Exaustão do ar suave e circular
- Necessário capela de fluxo laminar para o manejo

Rack Ventilado com 35 microisoladores:

- Injeção direta de ar nos microisoladores através de válvulas com fechamento automático, dutos para a retirada de odores e sistemas independentes de insuflamento e exaustão de ar,
- Proporcionam: baixo índice de infecções, eliminação de odores e o poucos ruídos

Biotérios: Alojamento

ISOLADORES

- Maior segurança
- Utilizado para **animais livres de germes e estudos de alto risco**
- **Pressão de ar positiva ou negativa**
- Filtros na entrada e saída de ar
- Entrada/saída de material por cilindro de esterilização ou porto de passagem



Animais em microisoladores são manejados na capela de fluxo laminar



Principais zoonoses:

➤ **CORIOMENINGITE LINFOCITÁRIA**

- ETIOLOGIA: vírus ARN, gênero *Arenavirus*; família *Arenaviridae*
- TRANSMISSÃO: camundongos eliminam o vírus por secreções nasais, urina, sêmen, leite e fezes. A infecção congênita e neonatal é importante.
- INFECÇÃO: pode ser adquirida pelo homem através de aerossóis, por via conjuntival, pela pele, ou simplesmente ao se visitar uma colônia.

➤ **HANTAVIROSE**

- ETIOLOGIA: vírus RNA; família *Bunyaviridae*
- TRANSMISSÃO: os ratos silvestres são os hospedeiros naturais
- INFECÇÃO: homem é infectado ao inalar a poeira formada a partir do ressecamento da urina e das fezes dos roedores.

➤ **HERPEVIRUS SIMIAE**

- ETIOLOGIA: *Herpesvirus simiae* (herpesvirus B); vírus DNA;
- TRANSMISSÃO: o principal reservatório natural é o macaco rhesus (*Macaca mulatta*)
- INFECÇÃO: homem contrai por mordeduras ou lesões da pele e por aerossóis

Principais zoonoses:

➤ RAIVA

- ETIOLOGIA: vírus RNA; gênero *Lyssavirus*; família *Rhabdiviridae*
- TRANSMISSÃO: os hospedeiros que mantêm o vírus rábico na natureza são os carnívoros e os quirópteros
- INFECÇÃO: através de soluções de continuidade.

➤ FEBRE POR MORDEDURA DE RATO

- ETIOLOGIA: *Streptobacillus moniliformis* e *Spirillum minus*
- TRANSMISSÃO: ratos são os reservatórios na nasofaringe
- INFECÇÃO: por mordedura ao homem e via aerógena em camundongos

➤ LEPTOSPIROSE

- ETIOLOGIA: *Leptospira interrogans*
- TRANSMISSÃO: reservatório são roedores, especialmente ratos, que excretam na urina. ***pode afetar 80% de ratos e camundongos de uma colônia**
- INFECÇÃO: do homem e de outros animais se produz por via direta ou indireta através da pele e das mucosas nasal, bucal e conjuntival. ***mais comum é via indireta (água, solo e alimentos contaminados por urina)**

Principais zoonoses:

➤ LISTERIOSE

- ETIOLOGIA: *Listeria monocytogenes*
- TRANSMISSÃO: a bactéria é eliminada pelas fezes e nos fetos abortados e na placenta
- INFECÇÃO: por contato (coelhos, cobaias, caninos e no homem)

➤ SALMONELOSE

- ETIOLOGIA: *Salmonella entérica*
- TRANSMISSÃO: os camundongos podem eliminar várias espécies simultaneamente sem mostrar nenhum sinal clínico da enfermidade
- INFECÇÃO: ingestão de água ou alimentos contaminados com fezes

➤ DERMATOMICOSES

- ETIOLOGIA: diversas espécies de *Microsporium* e *Trichophyton*
- TRANSMISSÃO: os reservatórios naturais são os animais
- INFECÇÃO: contato com o animal infectado

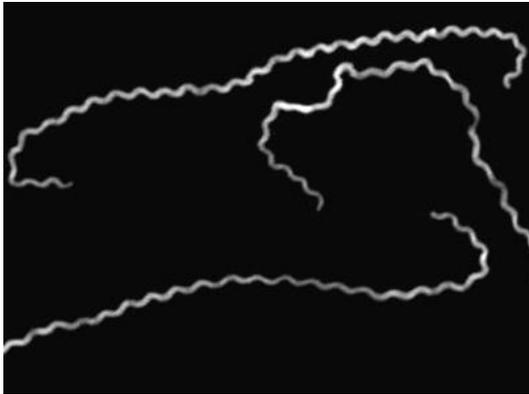


IMAGE 2

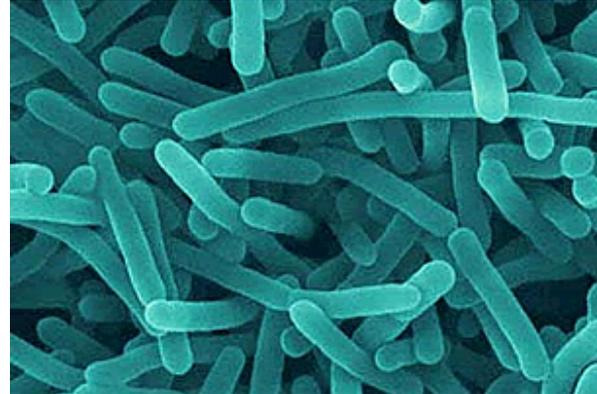
HERPESVIRUS SIMIAE



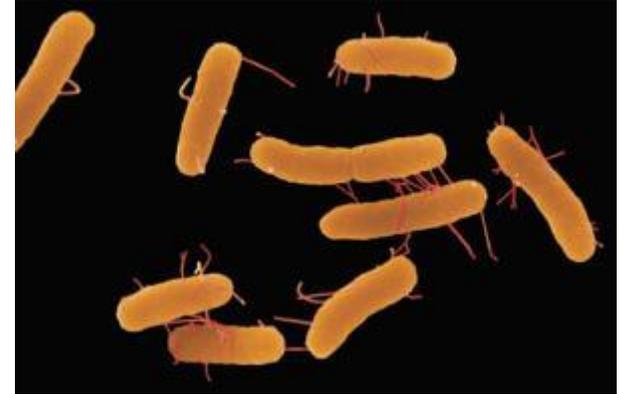
RAIVA



LEPTOSPIROSE



LISTERIOSE



SALMONELOSE



DERMATOMICOSSES

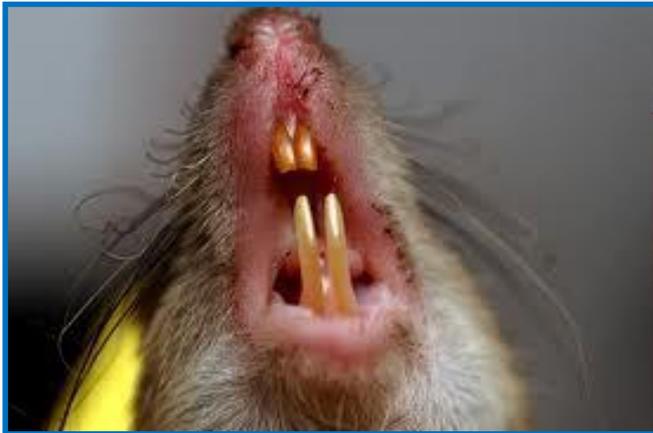
Biossegurança em Biotérios: RISCO DE ACIDENTES

▪ Os acidentes mais frequentes em biotérios são:

- ✓ ferimentos causados por animais (arranhão, mordedura, coice, etc.);
- ✓ cortes causados pelas gaiolas, tampas ou outros materiais;
- ✓ quedas causadas por pisos escorregadios ou degraus;
- ✓ torções causadas por objetos pesados, levantados incorretamente;
- ✓ ferimentos nos olhos e pele, quando da utilização incorreta de químicos.

▪ Todos podem ser prevenidos com total esclarecimento dos técnicos sobre:

- Contenção do animal de maneira adequada
- Uso de roupas e equipamentos de proteção individual
- Inspeção regular das gaiolas, tampas e demais materiais;
- Pisos não escorregadios
- Manuseio correto de objetos e equipamentos
- Uso de capela de exaustão para químicos e conhecimento de biossegurança



Biossegurança em Biotérios: ALERGIAS

- **33% dos profissionais que trabalham em biotérios apresentam reações de hipersensibilidade**

- **Principais alérgenos:**
Pelo, Saliva, Soro e Urina

- **Sinais Clínicos:**

- Congestão nasal, resfriados prolongados e repetidos (rinites alérgicas)
- Irritação ocular (conjuntivites alérgica)
- Vermelhidão, prurido e erupção cutânea (dermatites de contato)
- Asma e bronquite alérgica: Dificuldade respiratória (Dispnéia), Tosses e Estertores pulmonares



RINITE ALÉRGICA





ANGM

- Conceito:
- ✓ ***Animais Geneticamente Modificados*** são considerados todos aqueles animais cujas sequências em seu DNA sofreram modificações induzidas;
- ✓ camundongos até animais domésticos de grande porte podem ser classificados como AnGM;





Classificação dos AnGMS quanto ao NB:



→ Nível de Biossegurança 1:

- Neste nível são classificados os AnGM:
 - **não tiverem alteradas suas características de transmissibilidade de doenças;**
 - **que não apresentem vantagens seletivas** quando liberados no meio ambiente;
 - AnGM que contenham o genoma de vírus e não levam à doenças infecciosas transmissíveis.

** Exemplo: modelo animais para estudo de obesidade e diabetes, hipertensão e doenças cardíacas.*



Classificação dos AnGMS quanto ao NB:



→ Nível de Biossegurança 2:

- Neste nível são classificados os AnGM:
 - que **passam a expressar substâncias sabidamente tóxicas** e que, para tais toxinas, **existam formas efetivas de prevenção ou tratamento;**
 - que contenham mais de **75% do genoma de vírus NB-1;**
 - que possam ser **susceptíveis à infecções que normalmente não ocorram na espécie** equivalente.

* *Exemplo: modelo animais suscetíveis ao Trypanosoma cruzi e Leishmaniose.*



Classificação dos AnGMS quanto ao NB:



→ Nível de Biossegurança 3:

- Neste nível são classificados os AnGM:
 - que contenham **mais de 75% do genoma de vírus manipulados em NB-2 ou 3;**
 - que são considerados **mais aptos à sobrevivência no meio ambiente** que os equivalentes não geneticamente modificados.

* *Exemplo: camundongos resistente a influenza e resistente a salmonelose;*



Classificação dos AnGMS quanto NB:



→ Nível de Biossegurança 4:

- Neste nível são classificados os AnGM:
 - que contenham **mais de 75% do genoma de vírus manipulados em NB-4;**
 - que após a manipulação genética passem a **expressar substâncias sabidamente tóxicas**, e que para tais toxinas **não existam formas efetivas de prevenção ou tratamento;**

** Exemplo: modelo animais para estudo de AIDS (contenham o genoma do vírus)*



Classificação dos AnGMS quanto ao Grupo de Risco:

❖ AnGM do Grupo I:

- Nível de Biossegurança 1;
- CIBio autoriza, e envia a planta do biotério e normas de funcionamento a CTNBio;

❖ AnGM do Grupo II:

- Níveis de Biossegurança 2, 3 ou 4;
- CTNBio faz visita técnica para a aprovação;





Nível de Biossegurança dos Biotérios para AnGM (NB-A):

- *Características mínimas de Biossegurança para Biotérios:*
- porta principal deverá estar sempre **trancada**;
 - **acesso restrito** às pessoas credenciadas;
 - animais de diferentes espécies e não envolvidos em um mesmo experimento deverão estar alojados em **áreas fisicamente separadas**;
 - todas as áreas que permitam ventilação deverão conter **barreiras físicas** para impedir a passagem de insetos e outros animais.





Nível de Biossegurança dos Biotérios para AnGM (NB-An):

→ NB-An1:

* *Comitê de Ética em Experimentação Animal Institucional*

- As **instalações separadas** da área de livre circulação do prédio;
- **Pesquisador Principal:** estabelece normas, procedimentos e protocolos para situações de emergência.
- Toda manipulação deverá ser realizada de forma a **evitar a liberação acidental do AnGM** no meio ambiente.
- Todo **material deverá ser descartado** (CIBio/CTNBio)





Nível de Biossegurança dos Biotérios para AnGM (NB-An):

→ NB-An2:

- apenas as pessoas autorizadas e qualificadas podem ter acesso ao biotério (**vacinadas contra os agentes infecciosos**);
- **Ante Sala;**
- O material deve ser acondicionado e desinfetado;
- É obrigatório o **uso de EPIs** apropriados como: máscara, gorro, luva, protetores para os pés, óculos e protetores faciais. (**descontaminação após o uso**);





Nível de Biossegurança dos Biotérios para AnGM (NB-An):

→ NB-An3:

- **4 áreas:** Ante Sala, Sala de Materiais, Sala de Animais e Sala de Experimentação;
- **sistema de pressão de ar negativo** (controle automático) e **purificação do ar;**
- **Sistema de Microisoladores;**
- todo o **líquido efluente** deverá ser **descontaminado** antes de liberado;
- **autoclave de duas portas;**
- **incinerador** na Sala de Animais ou na Sala de Experimentação;
- A CIBio estipula procedimentos de emergência em caso de acidentes (em cada Sala deverá haver **sistema de alarme**);
- **amostras de soro dos usuários** (CIBio propõe sistema de monitoramento);





Nível de Biossegurança dos Biotérios para AnGM (NB-An):

→ NB-An4:

- **Construção** deve ser **isolada e vigiada 24h**;
- **6 áreas**: Ante Sala; Sala de Troca de Vestimenta - três divisões; Sala de Materiais; Sala de Animais; Sala de Experimentação; Sala de Necropsia;
- Sistema de **acesso por cartão magnético ou códigos digitais**;
- **Sistema de filtração** utilizado para exaustão de ar deverá possuir **dupla barreira de filtragem**;
- A **entrada de qualquer material** para as Salas de Animais deverá ser realizada, **via autoclave de duas portas**;



Biossegurança em Biotérios: DESCARTE

Descartar apropriadamente de todo o material utilizado

IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE RISCO

- ❖ **Carcças e material de necropsia deve ser identificado, autoclavado e/ou incinerado**



- **Cama suja, dejetos e restos de ração:** acondicionar em sacos plásticos etiquetados, vedados e incinerados.
- **Objetos cortantes:** descarte perfuro cortantes etiquetados com o sinal de risco biológico, autoclavados ou incinerados.
- **Material infeccioso:** acondicionado duplamente em saco plástico, etiquetado com sinal de risco biológico, incinerado imediatamente ou autoclavado até o momento da incineração.

