



Biossegurança

Conceito

- **Bios = vida**
- **Segurança = qualidade de estar seguro;**
= livre de risco ou perigo

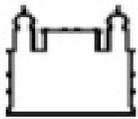
Conceito de Biossegurança

O termo refere-se à aplicação do conhecimento, técnicas e equipamentos, com a finalidade de prevenir a exposição do trabalhador, laboratório e ambiente a agentes potencialmente infecciosos ou bioriscos.

- Biossegurança define as condições sobre as quais os agentes infecciosos podem ser seguramente manipulados e contidos de forma segura (MASTROENI. 2006, p. 2).

Simplificando....

- ▶ Conjunto de medidas voltadas a prevenção do risco.



Riscos Ambientais

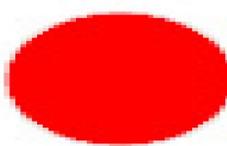
Ergonômicos

Acidentes

Químicos

Físicos

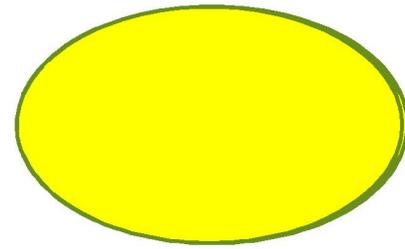
Biológicos

Simbologia das Cores No mapa de risco, os riscos são representados e indicados por círculos coloridos de três tamanhos diferentes, a saber:			Risco Químico Leve
			Risco Químico Médio
			Risco Químico Elevado
	Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado
	Risco Mecânico Leve		Risco Físico Leve
	Risco Mecânico Médio		Risco Físico Médio
	Risco Mecânico Elevado		Risco Físico Elevado

Risco ergonômico

- ▶ Ritmos excessivos de trabalho;
- ▶ Controle rígido da produtividades, cobranças excessivas;
- ▶ Jornada prolongada;
- ▶ Esforço físico;
- ▶ Postura inadequada;

Qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde.



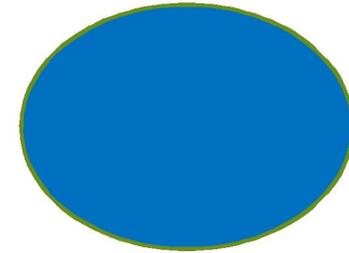
Risco físico

- ▶ Ruídos
- ▶ Radiação
- ▶ Calor excessivo
- ▶ Frio
- ▶ Umidade
- ▶ Pressão
- ▶ Vibrações



- ▶ São condições físicas encontradas no ambiente de trabalho que podem vir a causar danos a saúde

Risco de acidentes



- ▶ Os fatores que colocam em perigo o trabalhador ou afetam sua integridade física ou moral.

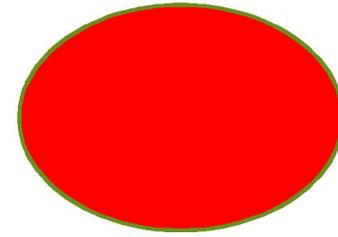
São considerados como riscos geradores de acidentes:

- ▶ arranjo físico deficiente;
- ▶ máquinas e equipamentos sem proteção;
- ▶ ferramentas inadequadas; ou defeituosas; eletricidade;
- ▶ incêndio ou explosão;
- ▶ animais peçonhentos;
- ▶ armazenamento inadequado.

Riscos geradores de acidente

- ▶ Arranjo físico deficiente - É resultante de: prédios com área insuficiente; localização impropria de máquinas e equipamentos; má arrumação e limpeza; sinalização incorreta ou inexistente e/ou irregulares.
- ▶ Máquinas e equipamentos sem proteção - Máquinas obsoletas; máquinas sem proteção em transmissão e de operação; comando de liga/desliga fora do alcance do operador; máquinas e equipamentos com defeitos ou inadequados; EPI inadequado ou não fornecido.
- ▶ Ferramentas inadequadas ou defeituosas - Ferramentas usadas de forma incorreta; falta de fornecimento de ferramentas adequadas; falta de manutenção.
- ▶ Eletricidade - Instalação elétrica imprópria, com defeito ou exposta; fios desencapados; aterramento elétrico; falta de manutenção.
- ▶ Incêndio ou explosão - Armazenamento inadequado de inflamáveis e/ou gases; manipulação e transporte inadequado de produtos inflamáveis e perigosos; sobrecarga em rede elétrica; sinalização; falta de equipamentos de combate ou equipamentos defeituosos

Risco químico



- ▶ É o perigo que o indivíduo está exposto ao manipular produtos químicos que podem causar-lhe danos físicos ou a saúde.

Os danos físicos relacionados à exposição química pode ocasionar:

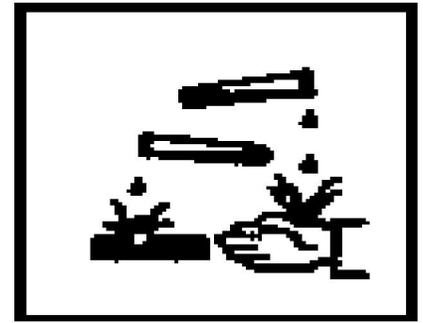
- ▶ irritação na pele e olhos
- ▶ queimaduras leves, causado por incêndio ou explosão.

Os danos à saúde podem advir de exposição de curta e/ou longa duração:

- contato de produtos químicos tóxicos com a pele e olhos.
- Inalação de vapores, ocasionando doenças respiratórias crônicas, doenças do SNC, rins, fígado, alguns tipos de câncer.



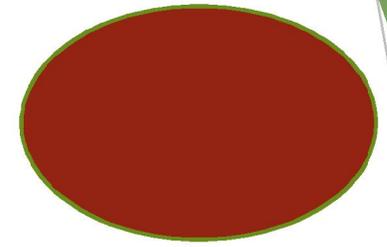
Agentes de Risco Químico



- ▶ Consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos gases, neblinas, nevoas ou vapores, ou que seja, pela natureza da atividade, de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.



Risco biológico



Consideram-se como agentes de risco biológico:

- ▶ as bactérias, vírus, fungos, parasitos, entre outros.

Os riscos biológicos em laboratórios podem estar relacionados com a manipulação de:

- ▶ - Agentes patogênicos selvagens;
- ▶ - Agentes patogênicos atenuados;
- ▶ - Agentes patogênicos que sofreram processo de recombinação;
- ▶ - Amostras biológicas;
- ▶ - Culturas e manipulações celulares (transfecção, infecção);

Cuidados relacionados aos riscos biológicos



- ▶ O contato dos indivíduos com microrganismos pode levar ao desenvolvimento de inúmeras doenças, o ambiente laboratorial favorece o risco de contato.
- ▶ São necessárias medidas preventivas para que as condições de higiene e segurança nos diversos setores de trabalho sejam adequadas.

Vias de contaminação biológica

- ▶ As a via cutânea ou percutânea (com ou sem lesões - por acidente com agulhas e vidraria, na experimentação animal - arranhões e mordidas), a via respiratória (aerossóis), a via conjuntiva e a via oral.



Medidas de segurança contra riscos biológicos

- ▶ O conhecimento dos riscos pelo manipulador;
- ▶ Conhecer a legislação;
- ▶ A informação, principalmente no que se refere à maneira como essa contaminação pode ocorrer;
- ▶ O respeito das Regras Gerais de Segurança e ainda a realização das medidas de proteção individual;



Medidas de segurança contra riscos biológicos

- ▶ - Utilização da capela de fluxo laminar corretamente, mantendo-a limpa após o uso;
- ▶ - Autoclavação de material biológico patogênico, antes de eliminá-lo no lixo comum;
- ▶ - Utilização de desinfetante apropriado para inativação de um agente específico.
- ▶ Uso do avental, luvas descartáveis (e/ou lavagem das mãos antes e após a manipulação), máscara e óculos de proteção (para evitar aerossóis ou projeções nos olhos) e demais Equipamentos de Proteção Individual necessários,



Ambiente laboratorial

- ▶ Laboratórios não são perigosos desde que no desempenho de suas funções sejam tomadas precauções;
- ▶ Ter responsabilidade e evitar atitudes que possam causar acidentes e possíveis danos para si e os demais.
- ▶ Importante que se tome atitude atenciosa cuidadosa e metódica no trabalho que executamos, de modo a não permitirmos que ocorra distração durante a execução do trabalho, mas também que não cause distração aos demais usuários durante a execução dos trabalhos no laboratório.
- ▶ Os acidentes podem ser evitados, ou suas consequências minimizadas, desde que sejam tomadas as devidas precauções. Para isso é fundamental ter sempre presente que a segurança no trabalho depende da ação de todos.

Todo usuário do laboratório deve:

- ▶ Seguir cuidadosamente as regras e normas de segurança instruções referentes à manipulação de reagentes e de equipamentos, a sinalização presentes nos locais frascos e equipamentos;
- ▶ Ter conhecimento da localização e funcionamento de todo o equipamento de emergência do seu trabalho como extintores, fontes lava olhos, chuveiros de emergência, números de telefones de emergência (bombeiros, SAMU, Hospitais).
- ▶ Conhecer saídas de emergência.

Manual de biossegurança

- ▶ Os usuários devem conhecer o manual de biossegurança, serem treinados com relação as condutas a serem desempenhadas e terem a mão no laboratório para consulta.
- ▶ Não devemos esquecer que o risco de acidente é maior quando nos acostumamos a conviver com o perigo e passamos a ignorá-lo.
- ▶ A segurança em um ambiente laboratorial é responsabilidade de cada um dos presentes.
- ▶ Você é responsável por si e por todos.

IMPORTANTE

- ▶ Informação sobre os riscos presentes nas atividades
- ▶ Conhecer as regras e normas de funcionamento
- ▶ Conhecer a sinalização de segurança

Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

- ▶ Os EPCs são medidas ou equipamentos de proteção coletiva que protegem muitos trabalhadores ao mesmo tempo.
- ▶ Já os EPIs (equipamento de proteção individual) são todos os dispositivos de uso individual, destinados a proteção de uma pessoa.
- ▶ Os EPIs devem ser usados quando não for possível eliminar o risco através de medidas ou equipamentos de proteção coletiva e quando for necessário complementar a proteção.

Escolha do EPI

- ▶ Feita por pessoal especializado, que conhece não apenas os equipamentos, como também as condições em que o trabalho é executado, tipo de risco, a parte do corpo a ser protegida, características e qualidades técnicas do EPI.
- ▶ Tem conhecimento do Certificado de Aprovação, CA do Ministério do Trabalho e Emprego e , principalmente, o grau de proteção que o equipamento deverá proporcionar.

CLASSIFICAÇÃO DOS EPIs

Tipo de proteção	Finalidade	Equipamento indicado
Para a cabeça	Risco de quedas de objetos, batidas, cabelos arrancados.	Capacete de segurança
Para olhos, nariz, boca.	Risco de partículas, respingos de produtos químicos, radiação calorífica ou luminosa, gases ou outras substâncias nocivas que sejam absorvidas pelas vias respiratórias.	Óculos de segurança, máscaras, escudos, respiradores com filtros.
Para ouvidos	Para níveis de ruídos acima do limite de tolerância	Protetores auriculares de inserção ou externos, tipo fone de ouvido.
Para braços, mãos e dedos	Contra materiais cortantes, perfurantes, abrasivos, escoriantes, térmicos, elétricos, químicos, biológicos e radiantes	Luvas e mangas de malha de aço, de borracha, de neoprene, de vinil, de lona e de couro.

CLASSIFICAÇÃO DOS EPIs

Para o tronco	Contra vários tipos de agentes agressores, sejam físicos, químicos ou biológicos.	Aventais: de couro, de PVC, plástico, algodão, ou específicos como o chumbo para proteção de agentes radioativos
Para pernas e pés	Contra riscos de quedas de objetos, choques elétricos e vários tipos de agentes agressores.	Perneiras, botas, sapatos especiais, sapatos fechados.
Para o corpo todo	Contra quedas ou impactos	Cintos de segurança, coletes protetores.

Responsabilidades

Cabe ao empregador:

- Adquirir o tipo de EPI adequado à atividade;
- Orientar, treinar o trabalhador sobre seu uso;
- Fornecer gratuitamente e em número adequado os EPIs;
- Tornar seu uso obrigatório;

Cabe ao funcionário:

- Usar o EPI apenas para finalidade a que se destina;
- Responsabilizar-se por sua guarda e conservação;
- Comunicar ao empregador qualquer alteração que torne o EPI impróprio para uso;

Equipamento de proteção individual

- ▶ São equipamentos que oferecem a proteção contra acidentes e danos à saúde do empregado, o uso deve ser obrigatório para todos.

Protetor auricular



Luvras



Óculos de proteção



Mascara - proteção respiratória



Avental



IMPORTANTE LEMBRAR SEMPRE

- ▶ “ de nada adianta usar luvas de boa qualidade e atender o telefone ou a porta usando as mesmas luvas, pois outras pessoas tocarão nestes objetos sem proteção alguma”.

EPCs

- ▶ Como o próprio nome sugere, dizem respeito ao coletivo, devendo proteger todos os trabalhadores expostos a determinado risco.
- ▶ Como exemplo podemos citar o enclausuramento acústico de fontes de ruído, a ventilação dos locais de trabalho, a proteção de partes móveis de máquinas e equipamentos, a sinalização de segurança, a Cabine de Segurança Biológica, capelas químicas, extintores de incêndio.

Capela Química



Capela Química

- ▶ A cabine deverá ser construída de forma aerodinâmica, de maneira que o fluxo de ar ambiental não cause turbulências e correntes, reduzindo, assim, o perigo de inalação e a contaminação do operador e do ambiente.

Cabine de segurança biológica



Manta ou cobertor



Extintor de incêndio



Sprinkle



Alça de transferência descartável

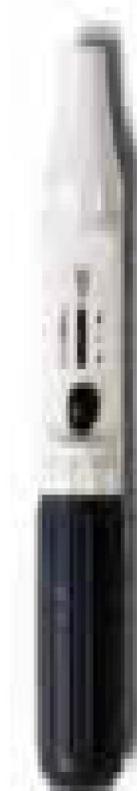
- ▶ São alças de material plástico estéril, descartáveis após o uso. Apresentam a vantagem de dispensar a flambagem.



Chuveiro lava olhos



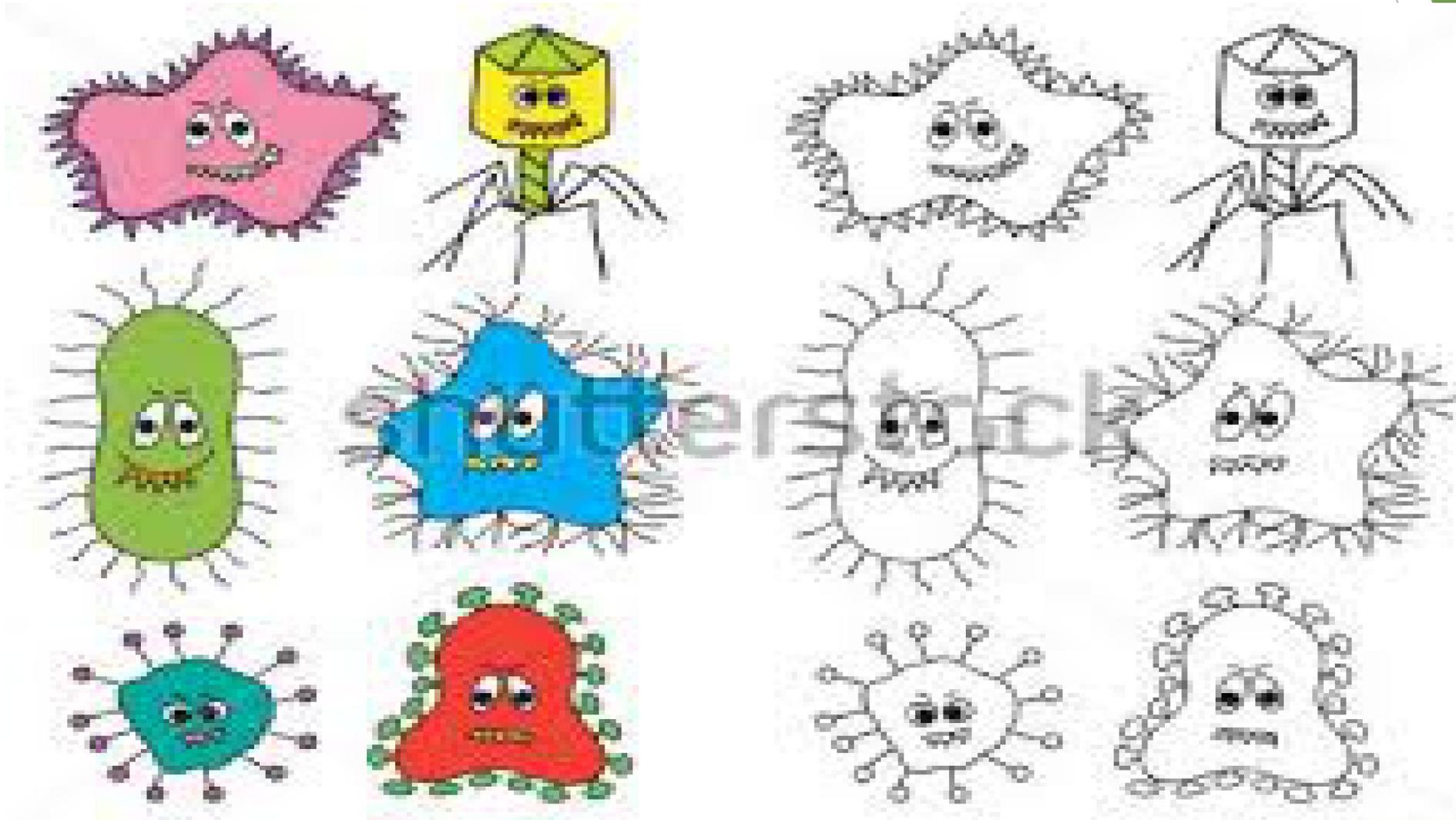
Pipetadores automáticos



Níveis de biossegurança

- ▶ Para manipulação dos microrganismos pertencentes a cada uma das quatro classes de risco o laboratório deve atender requisitos de segurança, conforme o nível de contenção necessário.
- ▶ Estes níveis de contenção são denominados de níveis de Biossegurança

MICRORGANISMOS



NB1, NB2, NB3, NB4



- ▶ Os níveis são designados em ordem crescente, pelo grau de proteção proporcionado ao pessoal do laboratório, meio ambiente e à comunidade.

Conduatas em laboratório

- ▶ O trabalho é conduzido, em geral, em bancada, com adoção das boas práticas laboratoriais (BPL).
- ▶ Equipamentos específicos de proteção ou características especiais de construção não são geralmente usados ou exigidos.
- ▶ O pessoal do laboratório deve ter treinamento específico nos procedimentos realizados no laboratório e devem ser supervisionados por um profissional treinado em Biossegurança e com conhecimentos específicos da área.

Práticas Padrões

1. Limitar o acesso ao laboratório ou restringi-lo somente às pessoas autorizadas pela chefia do laboratório.

▶ **ACESSO RESTRITO**

Práticas Padrões

2. Lavar as mãos:

- ▶ - antes e após a manuseio de materiais viáveis, após a remoção das luvas e antes de saírem do laboratório.
- ▶ - antes e após o uso de luvas.
- ▶ - antes e depois do contato físico com pacientes.
- ▶ - depois de manusear material infectante, mesmo quando as luvas tenham sido usadas.
- ▶ - antes de comer, beber, manusear alimentos e fumar.
- ▶ - depois de usar o toailete, coçar o nariz, cobrir a boca para espirrar, pentear os cabelos.

Práticas Padrões

- ▶ - mãos e antebraços devem ser lavados cuidadosamente
 - ▶ - manter líquidos anti-sépticos para uso, caso não exista lavatório no local.
4. É proibida a pipetagem com a boca; devem ser utilizados dispositivos mecânicos.

Práticas Padrões

3. Não comer, beber, fumar, mascar chicletes, manusear lentes de contato, aplicar cosméticos ou armazenar alimentos para consumo nas áreas de trabalho.

- ▶ As pessoas que usam lentes de contato em laboratórios devem usar também óculos de proteção ou protetores faciais.
- ▶ Os alimentos devem ser guardados fora das áreas de trabalho.



Práticas Padrões

- ▶ 5. Evitar o uso de calçados que deixem os artelhos à vista.
- ▶ 6. Manter as unhas cortadas.
- ▶ 7. Não usar anéis, pulseiras, relógios e cordões longos, durante as atividades laboratoriais.

Práticas Padrões

- ▶8. Não lambe as etiquetas ou colocar objetos na boca.
- ▶9. Não utilizar a pia do laboratório como lavatório.
- ▶10. Usar roupa de proteção durante o trabalho. Essas peças de vestuário não devem ser usadas em outros espaços que não sejam do laboratório (escritório, biblioteca, salas de estar e refeitório).
- ▶11. Restringir ao máximo a utilização de agulhas. Instituir procedimentos operacionais padrões para o manuseio das mesmas.
- ▶12. Todos os procedimentos devem ser realizados cuidadosamente a fim de minimizar a criação de borrifos ou aerossóis.

Práticas Padrões

- ▶ 13. As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas ao término da atividades e sempre depois de qualquer derramamento de material viável.
- ▶ 14. Afixar o símbolo internacional de "Risco Biológico" na entrada do laboratório. Neste alerta deve constar o(s) agente(s) manipulado(s) e o nome e número do telefone do pesquisador responsável.
- ▶ 15. Providenciar o exame médico adequado, assim como vigilância e tratamento apropriados.
- ▶ 16. Presença de kits de primeiros socorros, na área de apoio ao laboratório.

Práticas Padrões

- ▶ 17. O responsável pelo laboratório precisa assegurar a capacitação da equipe em relação às medidas de segurança e emergência.
- ▶ 18. Deve haver um programa de controle de VETORES.

Práticas Padrões

- ▶ 19. Todas as culturas, colônias e outros resíduos devem ser descontaminados antes de serem descartados através de um método de descontaminação aprovado como, por exemplo, esterilização por calor úmido (autoclave).
- ▶ 20. Os materiais que forem ser descontaminados fora do laboratório deverão ser colocados em recipientes inquebráveis, à prova de vazamentos e hermeticamente fechados para serem transportados ao local desejado.

Barreiras primárias = Equipamentos de segurança



AVENTAL



**ÓCULOS DE
PROTEÇÃO**



BOTA



LUVA



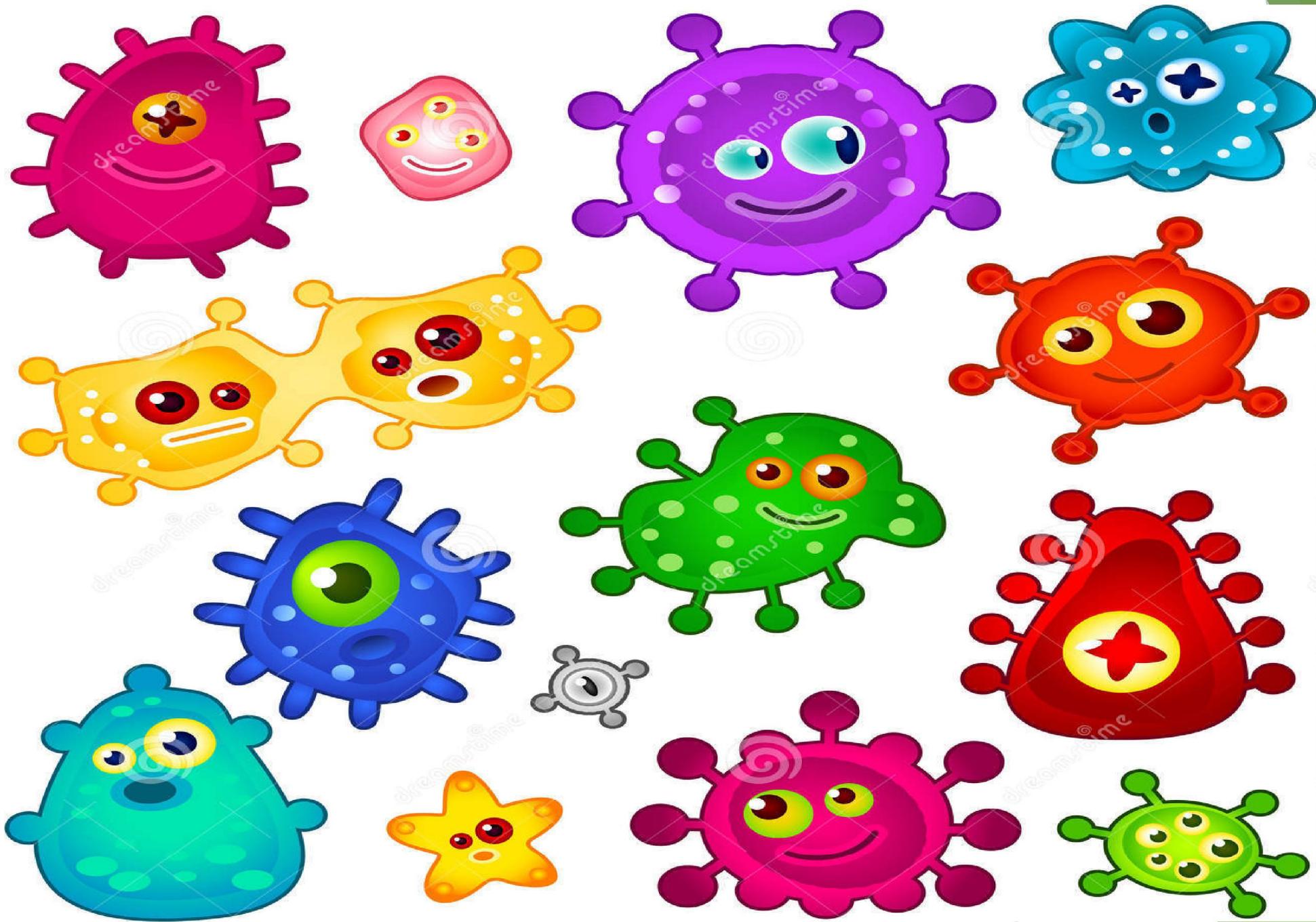
**MÁSCARA
RESPIRATÓRIA**

Barreiras secundárias = instalações laboratoriais

- ▶ Controle de acesso
- ▶ Pia para lavagem de mãos
- ▶ Mobiliário e superfícies (parede, teto) adequadas as atividades desenvolvidas, fácil limpeza, liso, impermeável...
- ▶ Iluminação adequada
- ▶ Telas para contenção de vetores caso existam janelas que permitam entrada destes;

Referências Bibliográficas

1. FIOCRUZ. Manual de biossegurança. Rio de Janeiro 2006.
2. Cardoso, T. A. O. Biossegurança no Manejo de Animais em Experimentação. Pp.105-159. In: Oda, L.M. & Avila, S.M. (orgs.). Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública. Ed. M.S., 1998. 304 p. ISBN: 85-85471-11-5
3. Centers for Disease Control and Prevention - CDC. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 4a. ed. U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, 1999. 250p.
4. Lima e Silva, F. H. A. Barreiras de contenção. In: Oda, Leila Macedo; Ávila, Suzana (Orgs) et al. Biossegurança em laboratório de saúde pública. Rio de Janeiro: Fiocruz. 1998. 304 p. ISBN: 85-85471-11-5





OBRIGADA!

CLARISSA DA COSTA MARQUES
LACEN - PR