

<>

<>

<>

<>

**UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES**  
**PÓS-GRADUAÇÃO “LATO SENSU”**  
**AVM FACULDADE INTEGRADA**

<>

<>

<>

<>

**Uso de EPI e EPC: qualidade, segurança e saúde ocupacional.**

<>

<>

**Por: Vivian Cristina da Silva Faustino Juric**

<>

<>

<>

**Orientador**

**Prof. Jorge Tadeu Viera Lourenço**

**Rio de Janeiro**

**2013**

**UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES**  
**PÓS-GRADUAÇÃO “LATO SENSU”**  
**AVM FACULDADE INTEGRADA**

<>

<>

<>

<>

<>

**Uso de EPI e EPC: qualidade, segurança e saúde ocupacional**

<>

<>

<>

<>

Apresentação de monografia à AVM Faculdade Integrada como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Gestão em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional.

Por: Vivian Cristina da Silva Faustino Juric

## RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de esclarecer a importância do uso do EPI e EPC na prevenção de acidentes na área da saúde. A capacitação de recursos humanos é muito importante, pois leva o trabalhador o conhecimento de boas práticas laboratoriais, desta forma minimiza a chance de exposição ao material biológico. O levantamento dos dados mostram que a maioria das exposições são por agentes biológicos da classe de risco 2 (HIV, Hepatite B e C) devido à grande ocorrência de acidentes ocupacionais envolvendo perfurocortantes (maior índice), pelo o reencape ou desconectamento de agulhas de seringa. Muitos dos relatos dos acidentes os profissionais afirmar estarem fazendo uso do EPI, porém uma grande parte não fazia o uso do EPI ou fez uso inadequado do mesmo e ou fez inadequado descarte dos materiais perfurocortantes no coletor (EPC). Isso comprova que a capacitação de recursos humanos é de grande relevância nas atividades exercidas diariamente pelos os profissionais da área de saúde.

## **METODOLOGIA**

A metodologia empregada neste trabalho foi a coleta de informações a respeito de biossegurança na área da saúde, visando esclarecer sobre as boas práticas laboratoriais e medidas de segurança.

Além disso, foi feita uma pesquisa bibliográfica dos acidentes ocupacionais notificados para que possamos saber a causa e circunstâncias dos acidentes, onde foi permitido saber se somente o uso do EPI e EPC é suficiente para a proteção de quem trabalha manipulando material biológico diariamente.

O levantamento de dados de relevância sobre o assunto foi feito a partir da leitura de livros, artigos científicos, teses e dissertações, anuários, manuais e revistas em meio eletrônico.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
CAPÍTULO I - Biossegurança	8
CAPÍTULO II - Contenção Biológica	10
CAPÍTULO III – Níveis de Biossegurança	33
CAPÍTULO IV – Barreiras de Contenção	44
CAPÍTULO V - Acidentes ocupacionais da área de saúde	53
CONCLUSÃO	67
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	69
ÍNDICE	74

## INTRODUÇÃO

O objetivo dessa monografia é esclarecer sobre o risco de agentes biológicos ao trabalhador da área da saúde, mostrar o tipo de EPI e EPC usado em cada situação, quais acidentes podem ser evitados com o uso dos mesmos e comprovar que o treinamento de recursos humanos na manipulação de equipamentos juntamente com o uso do EPI e EPC diminui o risco de acidentes no trabalho.

O trabalho foi desenvolvido em cinco capítulos apresentados da seguinte forma:

No capítulo I é feita uma introdução à biossegurança, mostrando a iniciativa dos cientistas e pesquisadores a respeito da proteção aos riscos diários da manipulação de patógenos que podem prejudicar a saúde dos que os manipulam.

No capítulo II o tema abordado é a contenção biológica, onde mostra boas práticas laboratoriais, o conceito de risco e avaliação de risco e classificação de risco de agentes biológicos.

No capítulo III mostra os níveis de biossegurança, equipamentos de contenção e práticas microbiológicas referente a cada nível.

No capítulo IV são abordados os conceitos de barreira de contenção que são os equipamentos de proteção que o trabalhador pode usar nas suas atividades diárias.

E, por fim, o capítulo V que mostra os acidentes ocupacionais notificados, onde podemos ver quais são os tipos de acidentes com maior incidência de ocorrência, causa dos acidentes, também a respeito do uso dos EPI e EPC.

Com as informações deste trabalho esperamos que a conscientização de que um bom treinamento de recursos humanos e que esse conhecimento seja colocado em prática, como fazer o uso devido do EPI e EPC é um fator importante para sua própria segurança no trabalho, além de seguir as normas e procedimentos, pode evitar e/ou minimizar a ocorrência de acidentes ocupacionais.

# CAPÍTULO I

## BIOSSEGURANÇA

Foi em 1975 na reunião de Asilomar em Pacif Groove na Califórnia em 1975, onde reuniram-se diversos cientistas para discutir sobre o potencial risco que manipulação genética pode gerar e os aspectos de proteção para os que trabalham na área biológica.

Na década de 70 o foco de atenção voltava-se para a saúde do trabalhador frente aos riscos biológicos no ambiente ocupacional. De acordo com a Organização Mundial da Saúde as "práticas preventivas para o trabalho em contenção a nível laboratorial, com agentes patogênicos para o homem" (COSTA. Marco A.; COSTA, Maria F. 2002).

Desde então, o conceito de biossegurança vem sendo cada vez mais difundido e valorizado, na medida em que o entendimento da responsabilidade do profissional envolvido em atividades que manipulam agentes biológicos, microbiológicos, químicos, entre outros, não se limita às ações de prevenção de riscos derivados de sua atividade específica, mas também do colega que labuta ao seu lado, do técnico que o auxilia e de outras pessoas que participam direta ou indiretamente desta atividade (MASTROENI, 2004)

Já na década de 80, a própria OMS (WHO, 1993) incorporou a essa definição os chamados riscos periféricos presentes em ambientes laboratoriais que trabalhavam com agentes patogênicos para o homem, como os riscos químicos, físicos, radioativos e ergonômicos (COSTA; COSTA, 2002).

Nos anos 90, verificamos que a definição de Biossegurança sofre mudanças significativas. Em seminário realizado no Instituto Pasteur em Paris (INSERM, 1991), observamos a inclusão de temas como ética em pesquisa,

meio ambiente, animais e processos envolvendo tecnologia de DNA recombinante, um programa de Biossegurança.

Outra definição nessa linha diz que "a Biossegurança é o 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, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados" (Teixeira & Valle, 1996). Este foco de atenção retorna ao ambiente ocupacional e amplia-se para a proteção ambiental e a qualidade. Não é centrado em técnicas de DNA recombinante.

Uma definição centrada no ambiente ocupacional encontramos em Teixeira & Valle (1996), onde consta no prefácio "segurança no manejo de produtos e técnicas biológicas".

É um conjunto de saberes direcionados para ações de prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológicos e prestação de serviços, as quais possam comprometer à saúde do homem, dos animais, das plantas e do meio ambiente ou a qualidades dos trabalhos desenvolvidos (CTBio/FIOCRUZ, 2005).

Uma outra definição, baseada na cultura da engenharia de segurança e da medicina do trabalho é encontrada em Costa (1996), onde aparece "conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes em ambientes biotecnológicos". Está centrada na prevenção de acidentes em ambientes ocupacionais.

## **CAPÍTULO II**

### **CONTENÇÃO BIOLÓGICA**

O termo “contenção” é usado para descrever os métodos de segurança utilizados na manipulação de materiais infecciosos em um meio laboratorial onde estão sendo manejados ou mantidos. O objetivo da contenção é de reduzir ou eliminar a exposição da equipe de um laboratório de outras pessoas e do meio ambiente em geral aos agentes potencialmente perigosos (Santos et al, 2001).

#### **Boas práticas**

É o conjunto de normas e procedimentos de segurança, que visam minimizar os acidentes e aumentar o nível da consciência dos profissionais que trabalham em estabelecimentos assistenciais da saúde (Teixeira et al, 1996).

#### **Risco**

Risco pode ser entendido como a probabilidade de ocorrência de um resultado desfavorável, de um dano ou de um fenômeno indesejado (Barbosa, 1999).

O termo risco traz o pressuposto da possibilidade de prever determinadas situações, ou eventos, por meio do conhecimento, ou pelo menos, possibilidade de conhecimento – dos parâmetros de uma distribuição de probabilidades de acontecimentos futuros, os quais podem ser computados através de expectativas matemáticas (Freitas et al; Giddens, 2000).

## **2.1 - Avaliação de risco**

A avaliação de risco pode ser qualitativa ou quantitativa e se concentra primariamente na prevenção de infecções. Ao endereçar as atividades que envolvam materiais infecciosos ou potencialmente infecciosos, a avaliação de risco é um exercício essencial e produtivo. Se conhecermos a origem do material biológico, os riscos são também conhecidos e, portanto não existirão dúvidas quanto à adoção das normas de Biossegurança visando a prevenção de acidentes.

O desafio da avaliação do risco se encontra naqueles casos onde uma informação completa sobre esses fatores de risco não está à nossa disposição. Uma abordagem conservadora é geralmente aconselhada quando as informações forem insuficientes nos forçando a um julgamento subjetivo, assim as Precauções Universais deverão sempre ser recomendadas (Santos et AL, 2001).

### **2.1.1 - CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO**

De acordo com o Ministério da Saúde (2010), a importância da avaliação de risco dos agentes biológicos está, não somente na estimativa do risco, mas também no dimensionamento da estrutura para a contenção e a tomada de decisão para o gerenciamento dos riscos. Para isso, consideram-se alguns critérios, entre os quais se destacam:

Virulência – é a capacidade patogênica de um agente biológico, medida pela mortalidade que ele produz e/ou por seu poder de invadir tecidos do hospedeiro. A virulência pode ser avaliada por meio dos coeficientes de letalidade e de gravidade. O coeficiente de letalidade indica o percentual de casos da doença que são mortais, e o coeficiente de gravidade, o percentual dos casos considerados graves.

**Modo de transmissão** – é o percurso feito pelo agente biológico a partir da fonte de exposição até o hospedeiro. O conhecimento do modo de transmissão do agente biológico manipulado é de fundamental importância para a aplicação de medidas que visem conter a disseminação do patógeno.

**Estabilidade** – é a capacidade de manutenção do potencial infeccioso de um agente biológico no meio ambiente. Deve ser considerada a capacidade de manutenção do potencial infeccioso em condições ambientais adversas como a exposição à luz, à radiação ultravioleta, às temperaturas, à umidade relativa e aos agentes químicos.

**Concentração e volume** – a concentração está relacionada à quantidade de agentes patogênicos por unidade de volume. Assim, quanto maior a concentração, maior o risco. O volume do agente patogênico também é importante, pois na maioria dos casos, os fatores de risco aumentam proporcionalmente ao aumento do volume do agente presente no meio.

**Origem do agente biológico potencialmente patogênico** – deve ser considerada a origem do hospedeiro do agente biológico (humano ou animal) como também a localização geográfica (áreas endêmicas) e a natureza do vetor.

**Disponibilidade de medidas profiláticas eficazes** – estas incluem profilaxia por vacinação, antissoros e globulinas eficazes. Inclui ainda, a adoção de medidas sanitárias, controle de vetores e medidas de quarentena em movimentos transfronteiriços. Quando estas estão disponíveis, o risco é drasticamente reduzido.

**Disponibilidade de tratamento eficaz** – refere-se à disponibilidade de tratamento eficaz, capaz de prover a contenção do agravamento e a cura da doença causada pela exposição ao agente patogênico. Inclui a imunização e vacinação pós-exposição, o uso de antibióticos e medicamentos terapêuticos,

levando em consideração a possibilidade de indução de resistência dos agentes patogênicos.

**Dose infectante** – consiste no número mínimo de agentes patogênicos necessários para causar doença. Varia de acordo com a virulência do agente e com a susceptibilidade do indivíduo.

**Manipulação do agente patogênico** – a manipulação pode potencializar o risco, como por exemplo, a amplificação, sonicação ou centrifugação. Além disto, deve-se destacar que nos procedimentos de manipulação envolvendo a inoculação experimental em animais, os riscos irão variar de acordo com as espécies utilizadas e com a natureza do protocolo. Deve ser considerada ainda a possibilidade de infecções latentes que são mais comuns em animais capturados no campo.

**Eliminação do agente** – o conhecimento das vias de eliminação do agente é importante para a adoção de medidas de contingenciamento. A eliminação em altos títulos por excreções ou secreções de agentes patogênicos pelos organismos infectados, em especial, aqueles transmitidos por via respiratória, podem exigir medidas adicionais de contenção. As pessoas que lidam com animais experimentais infectados com agentes biológicos patogênicos apresentam um risco maior de exposição devido à possibilidade de mordidas, arranhões e inalação de aerossóis.

**Fatores referentes ao trabalhador** – deve ser considerado o estado de saúde do indivíduo, assim como, idade, sexo, fatores genéticos, susceptibilidade individual (sensibilidade e resistência com relação aos agentes biológicos), estado imunológico, exposição prévia, gravidez, lactação, consumo de álcool, consumo de medicamentos, hábitos de higiene pessoal e uso de equipamentos de proteção individual. Cabe ressaltar a necessidade dos profissionais possuírem experiência e qualificação para o desenvolvimento das atividades. Além dos aspectos sanitários, devem ser considerados também os

impactos socioeconômicos de uma disseminação de agentes patogênicos em novas áreas e regiões antes não habituais para o agente considerado. Por este motivo, as classificações dos agentes biológicos com potencial patogênico em diversos países, embora concordem em relação à grande maioria destes, variam em função de fatores regionais específicos. Cabe ressaltar a importância da composição multiprofissional e da abordagem interdisciplinar nas análises de risco. Estas envolvem não apenas aspectos técnicos e agentes biológicos de risco, mas também seres humanos e animais, complexos e ricos em suas naturezas e relações.

## **2.2 – Riscos ocupacionais**

Os riscos ocupacionais são os fatores existentes no processo de trabalho com origem em seus componentes (materiais, máquinas, ferramentas, instalações, espaço físico, operações, métodos de trabalho, etc.) e na forma de organização de trabalho (espacial, temporal, etc.), capazes de gerar acidentes, doenças e outros agravos à saúde do trabalhador. Os riscos podem ser caracterizados segundo a natureza da fonte, a área de alcance ou ação, a relação com o exercício da atividade e a relação com o tipo de lesão (crônica ou aguda).

A literatura apresenta diferentes classificações de riscos ocupacionais, o que pode gerar dúvidas ao leitor no momento da seleção. No caso dos laudos técnicos e/ou periciais, sugere-se o uso da classificação adotada pela Portaria 3.214, de 8/6/78, denominada Normas regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho, do Ministério do Trabalho e Emprego. (MATTOS, SANTOS, 2006)

## Risco Biológico

Risco biológico é a probabilidade de ocorrência de um resultado desfavorável, de um dano ou de um fenômeno indesejado resultante da exposição ocupacional a agentes biológicos quer sejam bactérias, fungos, protozoários, rickettsias ou vírus.

O campo dos riscos biológicos é vasto e ainda incluem-se os associados aos organismos geneticamente modificados; os existentes em bancos de sangue, laboratórios de análises clínicas (Teixeira et al. 2003); as culturas de células; os parasitas; as toxinas e os príons bem como os existentes nos serviços assistenciais de saúde (Portaria MTE n. 485, de 11 de novembro de 2005.).

Ao identificar a fonte de exposição e do reservatório é fundamental para se estabelecer as medidas de proteção a serem adotadas. Via de transmissão é o percurso feito pelo agente biológico a partir da fonte de exposição até o hospedeiro. A transmissão pode ocorrer das seguintes formas: direta e indireta.

Direta – transmissão do agente biológico sem a intermediação de veículos ou vetores. Exemplos: transmissão aérea por bioaerossóis, transmissão por gotículas e contato com a mucosa dos olhos;

Indireta – transmissão do agente biológico por meio de veículos ou vetores. Exemplos: transmissão por meio de mãos, perfurocortantes, luvas, roupas, instrumentos, vetores, água, alimentos e superfícies.

Vias de entrada são os tecidos ou órgãos por onde um agente penetra em um organismo, podendo ocasionar uma doença. A entrada pode ser por via cutânea (por contato direto com a pele), parenteral (por inoculação intravenosa, intramuscular, subcutânea), por contato direto com as mucosas, por via respiratória (por inalação) e por via oral (por ingestão).

Transmissibilidade é a capacidade de transmissão de um agente a um hospedeiro. O período de transmissibilidade corresponde ao intervalo de tempo durante o qual um organismo pode transmitir um agente biológico. Patogenicidade dos agentes biológicos é a sua capacidade de causar doença em um hospedeiro suscetível.

Virulência é o grau de agressividade de um agente biológico, isto é, uma alta virulência de um agente pode levar a uma forma grave ou fatal de uma doença. A virulência relaciona-se à capacidade de o agente invadir, manter-se e proliferar, superar as defesas e, em alguns casos, produzir toxinas.

### **2.3 - Classificação de risco de agentes biológicos**

A classificação de risco de agentes biológicos é apresentada com base no risco apresentado à saúde humana individual ou coletiva, aos animais e ao meio ambiente.

#### **Classe de risco 1**

Microorganismos não suscetíveis de causar doenças no homem e animais. São considerados de baixo risco individual ao trabalhador e para a comunidade (LIMA E SILVA, 2006).

#### **Classe de risco 2**

Microorganismos capazes de causar doenças no homem e em animais. Podem constituir risco para os trabalhadores de saúde, caso a

manipulação não seja realizada de acordo com as boas práticas laboratoriais, nem seguidas as precauções universais de biossegurança (LIMA E SILVA, 2006). Os riscos de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, não constituindo em sério risco a quem os manipula em condições, pois existem medidas terapêutica e profiláticas eficientes. (SOUZA, 2006).

## **Lista de agentes biológicos**

### **CLASSE DE RISCO 2**

#### **AGENTES BACTERIANOS, INCLUINDO CLAMÍDIAS E RICKETTSIAS**

- Acinetobacter baumannii (anteriormente Acinetobacter calcoaceticus)
- Actinobacillus spp
- Actinomadura madurae, A. pelletieri
- Actinomyces spp, A. gerencseriae, A. israeli, Actinomyces pyogenes (anteriormente Corynebacterium pyogenes)
- Aeromonas hydrophila
- Amycolata autotrophica
- Archanobacterium haemolyticum (anteriormente Corynebacterium haemolyticum)
- Bacteroides fragilis
- Bartonella spp (Rochalimea spp), B. bacilliformis, B. henselae, B. quintana, B. vinsonii
- Bordetella bronchiseptica, B. parapertussis, B. pertussis
- Borrelia spp, B. anserina, B. burgdorferi, B. duttoni, B. persicus, B. recurrentis, B. theileri, B.vincenti
- Burkholderia spp (Pseudomonas), exceto aquelas listadas na classe de risco 3
- Campylobacter spp, C. coli, C. fetus, C. jejuni, C. septicum

Cardiobacterium hominis  
 Chlamydia pneumoniae, C. trachomatis  
 Clostridium spp, C. chauvoei, C. haemolyticum, C. histolyticum, C. novyi, C. perfringens, C. septicum, C. tetani  
 Corynebacterium spp, C. diphtheriae, C. equi, C. haemolyticum, C. minutissimum, C. pseudotuberculosis, C. pyogenes, C. renale  
 Dermatophilus congolensis  
 Edwardsiella tarda  
 Ehrlichia spp (Rickettsia spp), Ehrlichia sennetsu  
 Eikenella corrodens  
 Enterobacter aerogenes, E. cloacae  
 Enterococcus spp  
 Erysipelothrix rhusiopathiae  
 Escherichia coli, todas as cepas enteropatogênicas, enterotoxigênicas, enteroinvasivas e detentoras do antígeno K1  
 Haemophilus ducreyi, H. influenzae  
 Helicobacter pylori  
 Klebsiella spp  
 Legionella spp, L. pneumophila  
 Leptospira interrogans, todos os sorotipos  
 Listeria spp  
 Moraxella spp  
 Mycobacterium asiaticum, M. avium, M. bovis BCG vacinal, M. intracellulare, M. chelonae, M. fortuitum, M. kansasii, M. leprae, M. malmoense, M. marinum, M. paratuberculosis, M. scrofulaceum, M. simiae, M. szulgai, M. xenopi  
 Mycoplasma caviae, M. hominis, M. pneumoniae  
 Neisseria gonorrhoea, N. meningitidis  
 Nocardia asteroides, N. brasiliensis, N. farcinica, N. nova, N. otitidiscaviarum, N. transvalensis  
 Pasteurella spp, P. multocida  
 Peptostreptococcus anaerobius

*Plesiomonas shigelloides*  
*Porphyromonas* spp  
*Prevotella* spp  
*Proteus mirabilis*, *P. penneri*, *P. vulgaris*  
*Providencia* spp, *P. alcalifaciens*, *P. rettgeri*  
*Rhodococcus equi*  
*Salmonella* ssp, todos os sorotipos  
*Serpulina* spp  
*Shigella* spp, *S. boydii*, *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. sonnei*  
*Sphaerophorus necrophorus*  
*Staphylococcus aureus*  
*Streptobacillus moniliformis*  
*Streptococcus* spp, *S. pneumoniae*, *S. pyogenes*, *S. suis*  
*Treponema* spp, *T. carateum*, *T. pallidum*, *T. pertenue*  
*Vibrio* spp, *V. cholerae* (01 e 0139), *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*  
*Yersinia* spp, *Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*

## **PARASITAS**

*Acanthamoeba castellani*  
*Ancylostoma* humano e animal, *A. ceylanicum*, *A. duodenale*  
*Angiostrongylus* spp, *A. cantonensis*, *A. costaricensis*  
*Ascaris* spp, *A. lumbricoides*, *A. suum*  
*Babesia* spp, *B. divergens*, *B. microti*  
*Balantidium coli*  
*Brugia* spp, *B. malayi*, *B. pahangi*, *B. timori*  
*Capillaria* spp, *C. philippinensis*  
*Clonorchis sinensis*, *C. viverrini*  
*Coccidia* spp  
*Cryptosporidium* spp, *C. parvum*  
*Cyclospora cayetanensis*  
*Cysticercus cellulosae* (cisto hidático, larva de *T. solium*)

Dactylaria galopava (*Ochroconis gallopavum*)  
Dipetalonema streptocerca  
Diphyllobothrium latum  
Dracunculus medinensis  
Echinococcus spp, *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. vogeli*  
Emmonsia parva var. *crescens*, *Emmonsia parva* var. *parva*  
Entamoeba histolytica  
Enterobius spp  
Fasciola spp, *F. gigantica*, *F. hepatica*  
Fasciolopsis buski  
Fonsecaea compacta, *F. pedrosoi*  
Giardia spp, *Giardia lamblia* (*Giardia intestinalis*)  
Heterophyes spp  
Hymenolepis spp, *H. diminuta*, *H. nana*  
Isospora spp  
Leishmania spp, *L. brasiliensis*, *L. donovani*, *L. ethiopica*, *L. major*, *L. mexicana*, *L. peruviana*, *L. tropica*  
Loa loa  
Madurella grisea, *M. mycetomatis*  
Mansonella ozzardi, *M. perstans*  
Microsporidium spp  
Naegleria fowleri, *N. gruberi*  
Necator spp, *N. americanus*  
Onchocerca spp, *O. volvulus*  
Opisthorchis spp, *Opisthorchis felinus*  
Paragonimus westermani  
Plasmodium spp humano e símio, *P. cynomolgi*, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. vivax*  
Sarcocystis spp, *S. suihominis*  
Scedosporium apiospermum (*Pseudallescheria boydii*), *Scedosporium prolificans* (*inflatum*)

Schistosoma haematobium, S. intercalatum, S. japonicum, S. mansoni,  
 S. mekongi  
 Strongyloides spp, S. stercoralis  
 Taenia saginata, T. solium  
 Toxocara spp, T. canis  
 Toxoplasma spp, T. gondii  
 Trichinella spiralis  
 Trichuris trichiura  
 Trypanosoma spp, incluindo T. brucei brucei, T. brucei gambiense, T.  
 brucei rhodesiense, T. cruzi, T. evansi, T. vivax  
 Wuchereria bancrofti

## **FUNGOS**

Aspergillus flavus, A. fumigatus  
 Blastomyces dermatitidis  
 Candida albicans, C. tropicalis  
 Cladophialophora bantiana (Xylophora bantiana, Cladosporium  
 bantianum ou C. trichoides), Cladophialophora carrioni (Cladosporium carrioni)  
 Cryptococcus neoformans, Cryptococcus neoformans var. gattii  
 (Filobasidiella bacillispora), Cryptococcus neoformans var. neoformans  
 (Filobasidiella neoformans var. neoformans)  
 Emmonsia parva var. crescens, Emmonsia parva var. parva  
 Epidermophyton spp, E. floccosum  
 Exophiala (Wangiella) dermatitidis  
 Fonsecaea compacta, F. pedrosoi  
 Madurella spp, M. grisea, M. mycetomatis  
 Microsporium spp, M. aldouinii, M. canis  
 Neotestudina rosatii  
 Paracoccidioides brasiliensis (na fase de esporulação apresenta maior  
 risco de infecção)  
 Penicillium marneffeii

*Pneumocystis carinii*  
*Scedosporium apiospermum* (*Pseudallescheria boydii*), *Scedosporium proliferans* (*inflatum*)  
*Sporothrix schenckii*  
*Trichophyton* spp, *Trichophyton rubrum*

## **FUNGOS EMERGENTES E OPORTUNISTAS**

*Acremonium falciforme*, *A. kiliense*, *A. potronii*, *A. recifei*, *A. roseogriseum*  
*Alternaria* anamorfo de *Pleospora infectoria*  
*Aphanoascus fulvescens*  
*Aspergillus amstelodami*, *A. caesiellus*, *A. candidus*, *A. carneus*, *A. glaucus*, *A. oryzae*, *A. penicillioides*, *A. restrictus*, *A. sydowi*, *A. terreus*, *A. unguis*, *A. versicolor*  
*Beauveria bassiana*  
*Candida lipolytica*, *C. pulcherrima*, *C. ravautii*, *C. viswanathii*  
*Chaetoconidium* spp  
*Chaetomium* spp  
*Chaetosphaeronema larense*  
*Cladosporium cladosporioides*  
*Conidiobolus incongruus*  
*Coprinus cinereus*  
*Cunninghamella geniculata*  
*Curvularia pallescens*, *C. senegalensis*  
*Cylindrocarpon tonkinense*  
*Drechslera* spp  
*Exophiala moniliae*  
*Fusarium dimerum*, *F. nivale*  
*Geotrichum candidum*  
*Hansenula polymorpha*

Lasiodiplodia theobromae  
 Microascus desmosporus  
 Mucor rouxianus  
 Mycelia sterilia  
 Mycocentrospora acerina  
 Oidiodendron cerealis  
 Paecilomyces lilacinus, P. variotii, P. viridis  
 Penicillium chrysogenum, P. citrinum, P. commune, P. expansum, P.  
 spinulosum  
 Phialophora hoffmannii, P. parasitica, P. repens  
 Phoma hibernica  
 Phyllosticta spp, P. ovalis  
 Pyrenochaeta unguis-hominis  
 Rhizoctonia spp  
 Rhodotorula pilimanae, R. rubra  
 Schizophyllum commune  
 Scopulariopsis acremonium, S. brumptii  
 Stenella araguata  
 Taeniolella stilbospora  
 Tetraploa spp  
 Trichosporon capitatum  
 Tritirachium oryzae  
 Volutella cinerescens

## **VÍRUS**

Adenovirus humanos, caninos e de aves

Arenavirus do Novo Mundo (complexo Tacaribe): vírus Amapari, Latino, Paraná, Pichinde, Tamiami, exceto os listados nas classes de risco 3 e 4

Arenavirus do Velho Mundo: vírus Ippy, Mobala, coriomeningite linfocitária (amostras não neurotrópicas)

Astrovirus, todos os tipos

Birnavirus, todos os tipos, incluindo o vírus Gumboro e vírus relacionados, Picobirnavirus e Picotrinavirus

Bunyavirus, todos os tipos, incluindo vírus Belém, Mojuí dos Campos, Pará, Santarém, Turlock, e Grupo Anopheles A (Arumateua, Caraipé, Lukuni, Tacaiuma, Trombetas, Tucurui), Grupo Bunyamwera (Iaco, Kairi, Macauã, Maguari, Sororoca, Taiassuí, Tucunduba, Xingu), Grupo C (Apeu, Caraparu, Itaqui, Marituba, Murutucu, Nepuyo, Oriboca), Grupo Capim (Acara, Benevides, Benfica, Capim, Guajará, Moriche), Grupo da encefalite da Califórnia (Inkoo, La Crosse, Lumbo, San Angelo, Snow hare, Tahyna), Grupo Guamá (Ananindeua, Bimiti, Catú, Guamá, Mirim, Moju, Timboteua), Grupo Melão (Guaroa, Jamestown Canyon, Keystone, Serra do Navio, South River, Trivittatus), Grupo Simbu (Jatobal, Oropouche, Utinga)

Circovirus, incluindo vírus TT e vírus relacionados

Coronavirus, todos os tipos, incluindo vírus humanos, gastroenterite de suínos, hepatite murina, Coronavirus de bovinos, caninos, ratos e coelhos, peritonite infecciosa felina, bronquite infecciosa aviária

Flavivirus, todos os tipos, incluindo vírus Bussuquara, Cacipacoré, dengue tipos 1, 2, 3 e 4, Febre Amarela vacinal; encefalite de São Luis, Ilhéus, Kunjin, Nilo Ocidental

Hantavirus, incluindo Prospect Hill e Puumala e exceto os listados na classe de risco 3

Hepacivirus, todos os tipos, incluindo o vírus da Hepatite C

Herpesvirus, todos os tipos, incluindo Citomegalovirus, Herpes simplex 1 e 2, Herpes vírus tipo 6 (HHV6), Herpes vírus tipo 7 (HHV7), Herpes vírus tipo 8 (HHV8), Varicela-Zoster

Nairovirus, incluindo Hazara

Norovirus, todos os tipos, incluindo, vírus Norwalk e Saporo

Orthohepadnavirus, todos os tipos, incluindo vírus da Hepatite B e vírus da Hepatite D (Delta)

Orthomyxovirus, todos os tipos, incluindo vírus da Influenza A, B e C, e os tipos transmitidos por carrapatos, vírus Dhori e Thogoto, exceto as amostras

aviárias asiáticas de influenza A, como H5N1, que deverão ser listadas na classe de risco 4

Papillomavirus, todos os tipos, incluindo os vírus de papilomas humanos

Paramyxovirus, todos os tipos, incluindo vírus da Caxumba, doença de NewCastle (amostras não asiáticas), Parainfluenza 1 a 4, Pneumovírus, Sarampo, Nipah, vírus Respiratório Sincicial, exceto os listados na classe de risco 4

Parvovirus, todos os tipos, incluindo Parvovirus humano B-19

Pestivirus, todos os tipos, incluindo os vírus da diarréia bovina

Phlebovirus, todos os tipos, incluindo vírus Alenquer, Ambé, Anhangá, Ariquemes, Belterra, Bujaru, Candiru, Icoaraci, Itaituba, Itaporanga, Jacundá, Joa, Morumbi, Munguba, Nápoles, Oriximina, Pacuí, Serra Norte, Tapará, Toscana, Turuna, Uriurana, Urucuri, Uukuvírus

Picornavirus, todos os tipos, incluindo vírus Coxsackie, vírus da conjuntivite hemorrágica aguda (AHC), vírus da Hepatite A (enterovírus humano tipo 72), vírus da poliomielite, vírus ECHO, Rhinovirus

Polyomavirus, todos os tipos, incluindo vírus BK e JC, e vírus Símio 40 (SV40)

Poxvirus, todos os tipos, incluindo Buffalopox, Cotia, Cowpox e vírus relacionados isolados de felinos domésticos e de animais selvagens, nódulo do ordenhador, Molluscum contagiosum<sup>\*\*</sup>, Myxoma, Parapoxvirus, Poxvirus de caprinos, suínos e aves, Vaccinia, vírus Orf, Yatapox Tana

Reovirus gênero Orthoreovirus, todos os tipos, incluindo os 1, 2 e 3, Coltivirus, Orbivirus, Reovirus isolados na Amazônia dos grupos Changuinola e Corriparta, Rotavirus humanos, vírus Ieri, Itupiranga e Tembê

Retrovirus (classificados na classe de risco 2 apenas para sorologia, para as demais operações de manejo em laboratório estes vírus devem ser considerados na classe de risco 3), vírus da imunodeficiência humana - HIV-1 e HIV-2, vírus linfotrópico da célula T do adulto HTLV-1 e HTLV-2 e vírus de primatas não-humanos

Rhabdovirus, incluindo vírus Aruac, Duvenhage, Inhangapi, Xiburema, vírus da Raiva amostras de vírus fixo, Grupo da Estomatite Vesicular (Alagoas VSV-3, Carajás, Cocal VSV-2, Indiana VSV-1, Juruna, Marabá, Marabá VSV-4, Piry), Grupo Hart Park (Hart Park, Mosqueiro), Grupo Mussuril (Cuiabá, Marco), Grupo Timbó (Chaco, Sena Madureira, Timbó)

Togavirus, todos os tipos, gênero Alphavirus incluindo vírus Aurá, Bebaru, Bosque Semliki, Chikungunya, encefalomielite eqüina ocidental, encefalomielite eqüina oriental, encefalite eqüina Venezuela amostra TC 83; Mayaro, Mucambo, O'nyong-nyong, Pixuna, Rio Ross, Sindbis, Una, gênero Rubivirus incluindo o vírus da rubéola

Vírus da Hepatite E

## **VÍRUS ONCOGÊNICOS DE BAIXO RISCO**

Adenovirus 1 aviário (CELO vírus)

Adenovirus 7- Simian virus 40 (Ad7-SV40)

Herpesvirus de cobaias

Polyoma vírus

Rous sarcoma vírus

Shope fibroma vírus

Shope papilloma vírus

Vírus da Doença de Marek

Vírus da Leucemia de Hamsters

Vírus da Leucemia de Murinos

Vírus da Leucemia de Ratos

Vírus da Leucose Aviária

Vírus da Leucose Bovina Enzoótica

Vírus do Papiloma Bovino

Vírus do Sarcoma Canino

Vírus do Sarcoma Murino

Vírus do Tumor Mamário de Camundongo

Vírus Lucke de rãs

Vírus Mason-Pfizer de símios

### **VÍRUS ONCOGÊNICOS DE RISCO MODERADO**

Adenovirus 2-Simian vírus 40 (Ad2-SV40)

Epstein-Barr vírus (EBV)\*\*

Poxvirus Yatapox Yaba

Vírus da Leucemia de Gibões (GaLV)

Vírus da Leucemia Felina (FeLV)

Vírus do Sarcoma de Símios (SSV-1)

Vírus do Sarcoma Felino (FeSV)

### **Classe de risco 3**

Microorganismos capazes de causar doenças graves no homem e em animais. Aplica-se a agentes biológicos que provocam infecções, graves ou potencialmente letais, no homem e nos animais e representa um sério risco a quem os manipulam. Representam riscos se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de indivíduo para indivíduo, mas usualmente existem medidas de tratamento e/ou de prevenção (SOUZA, 2006).

## **Lista de agentes biológicos**

### **CLASSE DE RISCO 3**

#### **AGENTES BACTERIANOS INCLUINDO RIQUÉTSIAS**

Bacillus anthracis

Bartonella, exceto os listados na classe de risco 2

Brucella spp, todas as espécies  
Burkholderia mallei (Pseudomonas mallei), Burkholderia pseudomallei  
(Pseudomonas pseudomallei)  
Chlamydia psittaci (cepas aviárias)  
Clostridium botulinum  
Coxiella burnetii  
Escherichia coli, cepas verotoxigênicas como 0157:H7 ou O103  
Francisella tularensis (tipo A)  
Haemophilus equigenitalis  
Mycobacterium bovis, exceto a cepa BCG, M. tuberculosis  
Pasteurella multocida tipo B amostra buffalo e outras cepas virulentas  
Rickettsia akari, R. australis, R. canada, R. conorii, R. montana, R.  
prowazekii, R. rickettsii, R. siberica, R. tsutsugamushi, R. typhi (R. mooseri)  
Yersinia pestis

## **PARASITA**

Nenhum

## **FUNGOS**

Coccidioides immitis culturas esporuladas; solo contaminado  
Histoplasma capsulatum, todos os tipos, inclusive a variedade duboisii  
e variedade capsulatum

## **VÍRUS E PRÍONS**

Arenavirus do Novo Mundo, incluindo vírus Flexal\*\*, exceto os listados  
na classe de risco 2 e 4

Arenavirus do Velho Mundo, incluindo vírus da coriomeningite  
linfocítica (amostras neurotrópicas)

Flavivirus, incluindo vírus da encefalite da Austrália (encefalite do Vale Murray), encefalite Japonesa B, Febre Amarela não vacinal, Powassan, Rocio, Sal Vieja, San Perlita, Spondweni, exceto os listados na classe de risco 2

Hantavirus, incluindo vírus Andes, Dobrava (Belgrado), Hantaan (febre hemorrágica da Coréia), Juquitiba, Seoul, Sin Nombre e outras amostras do grupo isoladas recentemente

Herpesvirus, incluindo Rhadinovirus (herpesvirus de Ateles e herpesvirus de Saimiri)

Oncornavirus C e D

Príons, incluindo agentes de encefalopatias espongiformes transmissíveis: encefalopatia espongiforme bovina (BSE), scrapie e outras doenças animais relacionadas, doença de Creutzfeldt-Jakob (CJD), insônia familiar fatal, síndrome de Gerstmann-Straussler-Scheinker e Kuru

Retrovirus, incluindo os vírus da imunodeficiência humana (HIV-1 e HIV-2), vírus linfotrópico da célula T humana (HTLV-1 e HTLV-2) e vírus da imunodeficiência de símios (SIV)

Togavirus vírus da encefalite eqüina venezuelana (exceto a amostra vacinal TC-83)

Vírus da Raiva amostras de rua (Lyssavirus)

#### **Classe de risco 4**

Microorganismo que causam doenças graves no homem e em animais, representando grande risco para trabalhadores de saúde, sendo de alto risco de transmissibilidade na comunidade. Não existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento (LIMA E SILVA, 2006).

## Lista de agentes biológicos

### CLASSE DE RISCO 4

#### AGENTES BACTERIANOS INCLUINDO RIQUÉTSIAS

*Cowdria ruminantium* (heart water)

#### FUNGOS

Nenhum

#### PARASITAS

*Theileria annulata*, *T. bovis*, *T. hirci*, *T. parva* e agentes relacionados.

#### VÍRUS E MICOPLASMAS

Arenavirus agentes de febres hemorrágicas do Velho Mundo (Lassa) e do Novo Mundo (Guanarito, Junin, Machupo, Sabiá, e outros vírus relacionados)

Encefalites transmitidas por carrapatos (vírus da encefalite da Europa Central com suas várias amostras, vírus da encefalite primavera-verão russa, vírus da febre hemorrágica de Omsk, vírus da floresta de Kyasanur).

Filovirus, incluindo vírus Marburg, Ebola e outros vírus relacionados.

Herpesvirus do macaco (vírus B)

Nairovirus agente de febre hemorrágica (Criméia-Congo)

Varíola do camelo (camel-pox)

Varíola do macaco (monkey-pox)<sup>\*/\*\*</sup>

Varíola major e alastrim\*

Vírus da aftosa com seus diversos tipos e variantes

Vírus da cólera suína\*

Vírus da doença de Borna\*

Vírus da doença de NewCastle (amostras asiáticas)\*  
Vírus da doença de Teschen\*  
Vírus da doença de Wesselbron\*  
Vírus da doença hemorrágica de coelhos  
Vírus da doença Nairobi do carneiro e vírus relacionados como Ganjam  
e Dugbe\*  
Vírus da doença vesicular do suíno\*  
Vírus da enterite viral de patos, gansos e cisnes  
Vírus da febre catarral maligna de bovinos e cervos  
Vírus da febre do vale do Rift\*  
Vírus da febre efêmera de bovinos\*  
Vírus da febre petequial infecciosa bovina\*  
Vírus da hepatite viral do pato tipos 1, 2 e 3  
Vírus da influenza A aviária (amostras de epizootias)\*  
Vírus da língua azul (bluetongue)  
Vírus da lumpy  
skin  
Vírus da peste aviária\*  
Vírus da peste bovina\*  
Vírus da peste dos pequenos ruminantes\*  
Vírus da peste eqüina africana\*  
Vírus da peste suína africana\*  
Vírus da peste suína clássica (amostra selvagem)\*  
Vírus do louping ill de ovinos\*  
Mycoplasma agalactiae (caprinos e ovinos)\*  
Mycoplasma mycoides mycoides (pleuropneumonia bovina)\*

## RESUMO DE CLASSE DE RISCO

**Quadro 1:** Resumo das características de cada classe de risco (extraída do MTE, 2008, p. 16)

Classe de Risco	Risco individual	Risco de propagação à coletividade	Profilaxia ou tratamento eficaz
1	Baixo	Baixo	-
2	Moderado	Baixo	Existem
3	Elevado	Moderado	Nem sempre existem
4	Elevado	Elevado	Não existe atualmente

## **CAPÍTULO III**

### **NÍVEIS De BIOSSEGURANÇA**

Existem quatro níveis de contenção laboratorial ou níveis de biossegurança denominados NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4. Tais níveis estão em ordem crescente de risco e correspondem as classes de risco biológico dos microrganismos, permitindo ao trabalhador de saúde exercer suas atividades em segurança. A manipulação de outros produtos biológicos deve seguir regulamentação específica que determine o nível de biossegurança adequado. A contenção primária envolve a proteção pessoal e a proteção imediata do meio ambiente laboratorial através das praticas laboratoriais, bem como uso de equipamentos de proteção individual e coletiva que tenham sido apropriadamente desenhados, usados, mantidos, e que façam parte do programa de manutenção. A contenção secundária é promovida, ainda, pela combinação das técnicas e práticas laboratoriais, equipamento, equipamentos de segurança individual e coletiva, assim como instalações laboratoriais (LIMA E SILVA; ROVER, 2006).

#### **NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 1 - NB-1**

É adequado ao trabalho que envolva agente com o menor grau de risco para o pessoal do laboratório e para o meio ambiente. O laboratório, neste caso, não está separado das demais dependências do edifício. O trabalho é conduzido, em geral, em bancada. Os equipamentos de contenção específicos não são exigidos. O pessoal de laboratório deverá ter treinamento específico nos procedimentos realizados no laboratório e deverão ser supervisionados por cientista com treinamento em Microbiologia ou ciência correlata. (UNIFESP).

O organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 1 deve ser manipulado nas condições especificadas para o Nível de Biossegurança 1.

### **PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS EXIGIDAS PARA O NB-1**

O acesso ao laboratório deve ser limitado ou restrito de acordo com a definição do Pesquisador Principal, quando estiver sendo realizado experimento.

Superfícies de trabalho devem ser descontaminadas uma vez ao dia ou sempre que ocorrer derramamento de material viável.

Deve-se utilizar dispositivo mecânico para pipetagem, pois é impróprio e arriscado pipetar com a boca.

É proibido comer, beber, fumar e aplicar cosméticos nas áreas de trabalho. Alimentos devem ser guardados em áreas específicas para este fim, fora do laboratório.

Antes de deixar o laboratório, devem ser lavadas as mãos sempre que tiver havido manipulação de organismos contendo DNA/RNA recombinante.

### **PRÁTICAS LABORATORIAIS ESPECIAIS PARA O NB-1**

Materiais contaminados só podem ser retirados do laboratório em recipientes rígidos e à prova de vazamentos.

Deve ser providenciado um programa rotineiro de controle de insetos e roedores.

## **EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO EXIGIDOS PARA O NB-1**

Em geral para o NB-1 não são exigidos equipamentos de contenção de agentes classificados no Grupo de Risco I.

## **NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 2 - NB-2**

É semelhante ao NB-1 e é adequado ao trabalho que envolva agentes de risco moderado para as pessoas e para o meio ambiente.

Difere do NB-1 nos seguintes aspectos: (1) O pessoal de laboratório deve ter treinamento técnico específico no manejo de agentes patogênicos e devem ser supervisionados por cientistas competentes; (2) O acesso ao laboratório deve ser limitado durante os procedimentos operacionais; (3) Determinados procedimentos nos quais exista possibilidade de formação de aerossóis infecciosos devem ser conduzidos em cabines de segurança biológica ou outro equipamento de contenção física.

## **PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS EXIGIDAS PARA O NB-2**

As práticas microbiológicas exigidas para o NB-2 são as mesmas já descritas para o NB-1.

## **PRÁTICAS ESPECIAIS PARA O NB-2**

Além das práticas especiais descritas para o NB-1 devem ser incluídas para o NB 2 as práticas a seguir discriminadas:

O Pesquisador principal tem a responsabilidade de limitar o acesso ao laboratório. Cabe ao Pesquisador principal a responsabilidade de avaliar cada situação e autorizar quem poderá entrar ou trabalhar no laboratório.

O Pesquisador principal deve estabelecer políticas e procedimentos com ampla informação a todos que trabalhem no laboratório sobre o potencial de risco relacionado ao trabalho, bem como sobre os requisitos específicos para entrada em laboratório e em salas onde ocorra manipulação de animais.

No interior do laboratório, os frequentadores devem utilizar roupas apropriadas tais como jalecos, gorros, máscaras etc. Antes de sair do laboratório para áreas externas (biblioteca, cantina, escritório administrativo), a roupa protetora deve ser retirada e deixada no laboratório. Quando organismos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes estiverem sendo manipulados são exigidos requisitos especiais para a entrada de pessoal no laboratório (por exemplo, a vacinação). Deve ser colocado um aviso sinalizando o risco, identificando o agente e o nome do Pesquisador Principal, endereço completo e diferentes possibilidades de sua localização ou outra pessoa responsável. Todos os requisitos necessários para a entrada no laboratório devem estar assinalados na porta de entrada.

É proibida a admissão de animais que não estejam relacionados ao trabalho em execução no laboratório.

Cuidados especiais devem ser tomados para impedir contaminação da pele com organismos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes; devem ser usadas luvas no manejo de animais em experimentação e sempre que houver possibilidade de contato da pele com o OGM.

Todo lixo de laboratório e da sala de animais deve ser adequadamente descontaminado antes de ser descartado.

Agulhas e seringas hipodérmicas devem ser usadas somente para inoculação parenteral e para aspiração de fluidos de animais de laboratório e

de garrafas de diafragmas. Devem ser usadas somente seringas com agulha fixa ou agulha e seringa em uma unidade única nas atividades de injeção ou aspiração de fluidos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes.

Extrema precaução deve ser tomada quando forem manuseadas agulhas e seringas de modo a evitar a auto-inoculação e a produção de aerossóis durante o uso e o descarte. As agulhas não devem ser entortadas, quebradas, recapeadas ou removidas da seringa após o uso. Agulha e seringa devem ser imediatamente colocadas em recipiente resistente a prova de perfurações e descontaminados, preferencialmente autoclavados antes do descarte. Desaconselha-se a reutilização de seringas.

Derramamentos ou acidentes que resultem em exposição a organismo contendo moléculas de DNA/RNA recombinante devem ser imediatamente notificados à CIBio (Comissão Interna de Biossegurança) e à CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), com providências de avaliação médica, vigilância e tratamento, sendo mantido registro dos acidentes e das providências adotadas.

Quando apropriado, dependendo do agente manipulado, para referência futura, devem ser mantidas amostras de soro do pessoal do laboratório ou de outras pessoas possivelmente expostas ao risco, inclusive pessoal de limpeza e de manutenção. Amostras adicionais de soro devem ser colhidas periodicamente dependendo do agente manipulado ou em função das instalações laboratoriais.

Um Manual de Biossegurança deve ser preparado de acordo com as especificidades das atividades realizadas.

Todo o pessoal deve ser orientado sobre os possíveis riscos e para a necessidade de seguir as especificações de cada rotina de trabalho, procedimentos de biossegurança e práticas estabelecidas no Manual.

## **EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO PARA O NB-2**

Devem ser utilizadas cabines de segurança biológica (Classe I ou II), o dispositivo de contenção pessoal ou dispositivos de contenção física sempre que:

(a) sejam realizados procedimentos com elevado potencial de criação de aerossóis, como centrifugação, trituração, homogeneização, agitação vigorosa, ruptura por sonicação, abertura de recipientes contendo material onde a pressão interna possa ser diferente da pressão ambiental, inoculação intranasal em animais e em cultura de tecidos infectados;

(b) altas concentrações ou grandes volumes de organismos contendo DNA/RNA recombinante. Tais materiais só poderão ser centrifugados fora de cabines de segurança se forem utilizadas centrífugas de segurança e frascos lacrados. Estes só deverão ser abertos no interior da cabine de segurança biológica.

## **NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3 - NB-3**

É aplicável aos locais onde forem desenvolvidos trabalhos com OGM resultantes de agentes infecciosos Classe 3, que possam causar doenças sérias e potencialmente letais, como resultado de exposição por inalação.

O pessoal do laboratório deve ter treinamento específico no manejo de agentes patogênicos e potencialmente letais, devendo ser supervisionados por cientistas com vasta experiência com esses agentes.

Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de material infeccioso devem ser conduzidos dentro de cabines de segurança biológica ou outro dispositivo de contenção física. Os manipuladores devem usar roupas de proteção individual.

O laboratório deverá ter instalações compatíveis para o NB-3.

Para alguns casos, quando não existirem as condições específicas para o NB-3, particularmente em instalações laboratoriais sem área de acesso específica, ambientes selados ou fluxo de ar unidirecional, as atividades de rotina e operações repetitivas podem ser realizadas em laboratório com instalações NB-2, acrescidas das práticas recomendadas para NB-3 e o uso de equipamentos de contenção para NB-3.

Cabe ao Pesquisador Principal a decisão de implementar essas modificações, comunicando-as a CIBio e CTNBio.

### **PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS PARA O NB-3**

Além das práticas microbiológicas estabelecidas para o NB-2, o trabalho com agentes de risco 3 exige que menores de 18 anos de idade não entrem no laboratório.

Se forem realizados experimentos com agentes que exigirem nível de contenção inferior a NB-3, eles devem ser conduzidos de acordo com as práticas laboratoriais estabelecidas para o NB-3.

### **PRÁTICAS ESPECIAIS PARA O NB-3**

Além das práticas estabelecidas para o NB-2 devem ser obedecidas para o NB-3 as práticas a seguir discriminadas:

As superfícies de trabalho das cabines de segurança e de outros equipamentos de contenção devem ser descontaminadas sempre ao término do trabalho com moléculas de DNA/RNA recombinantes.

Toalhas absorventes com uma face de plástico voltado para baixo, recobrimo as superfícies das bancadas, facilitam o trabalho de limpeza.

Deve ser usado uniforme completo específico para as áreas de trabalho com OGM. É proibido o uso dessas roupas fora do laboratório. As mesmas devem ser descontaminadas antes de serem encaminhadas a lavanderia ou para descarte.

Devem ser usadas máscaras faciais apropriadas ou respiradores nas salas onde são manipulados animais de experimentação.

Animais de laboratório em NB-3 devem ser mantidos em sistemas de confinamento parcial (sistemas de caixas com filtros e paredes rígidas ou sistemas de contenção de caixas equipados com radiação ultravioleta e refletores).

Os sistemas convencionais de caixas só poderão ser usados quando todo o pessoal utilizar dispositivos e roupas protetoras. Esses dispositivos devem incluir roupa completa do tipo escafandro e respiradores.

Todo o pessoal deverá tomar banho ao deixar essas áreas de trabalho.

As linhas de vácuo devem estar protegidas com filtro de ar com elevada eficiência (filtros HEPA, High Efficiency Particulated Air) e coletores com líquido desinfetante.

### **EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO PARA O NB-3**

Cabines de segurança biológica (Classes I, II ou III), ou outra combinação apropriada de dispositivos de proteção pessoal e contenção física devem ser usados em qualquer operação com OGM. Estas incluem manipulação de culturas e de material clínico ou ambiental, operações de desafio de animais, cultivo de tecidos ou fluidos infectados de animais em experimentação ou ovos embrionados, e necropsia de animais em experimentação.

## **NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 4 - NB-4**

Este nível de contenção deve ser usado sempre que o trabalho envolver OGM resultante de organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 4 ou sempre que envolver organismo receptor, parental ou doador com potencial patogênico desconhecido.

### **PRÁTICAS ESPECIAIS PARA O NB-4**

Devem ser obedecidas as práticas especiais estabelecidas para o NB-3 acrescida das exigências a seguir discriminadas:

Nenhum material deverá ser removido do laboratório de contenção máxima, a menos que tenha sido autoclavado ou descontaminado, exceção feita aos materiais biológicos que necessariamente tenham que ser retirados na forma viável ou intacta.

Suprimentos e materiais a serem usados no laboratório devem ser descontaminados em autoclave de dupla porta, câmara de fumigação, ou sistema de ante-câmara pressurizada.

O material biológico viável, a ser removido de cabines Classe III ou do laboratório de contenção, deve ser acondicionado em recipiente de contenção inquebrável e selado. Este, por sua vez, deve ser acondicionado dentro de um segundo recipiente também inquebrável e selado, que passe por um tanque de imersão contendo desinfetante, ou por uma câmara de fumigação ou por um sistema de barreira de ar.

Equipamentos ou materiais que não resistam a temperaturas elevadas devem ser descontaminados utilizando-se gases ou vapor em câmara específica.

Somente pessoas que trabalham no laboratório devem ter permissão para entrar.

O supervisor tem a responsabilidade final no controle do acesso ao laboratório.

Por questão de segurança o acesso ao laboratório deve ser bloqueado por portas hermeticamente fechadas. A entrada deve ser controlada pelo Pesquisador Principal, ou por outra pessoa responsável pela segurança do prédio.

Antes de adentrar ao laboratório as pessoas devem ser avisadas sobre o potencial de risco e instruí-las sobre as medidas apropriadas de segurança.

As pessoas autorizadas devem cumprir com rigor as instruções de procedimento para entrada e saída do laboratório. Deve haver um registro, por escrito, de entrada e saída de pessoal, com data, horário e assinaturas.

Devem ser definidos protocolos para situações de emergência.

A entrada e a saída de pessoal do laboratório deve ocorrer somente após uso de chuveiro e troca de roupa.

A entrada e saída de pessoal por ante-câmara pressurizada somente deve ocorrer em situações de emergência.

Para adentrar ao laboratório a roupa comum, de rua, deve ser trocada por roupa protetora completa e descartável.

Antes de sair do laboratório para a área de banho, a roupa protetora deve ser deixada em área específica para descontaminação antes do descarte.

Deve ser organizado um sistema de notificação de acidentes, exposição e absenteísmo do pessoal do laboratório, bem como um sistema de vigilância médica. Deve-se ainda, prever uma unidade de quarentena, isolamento e cuidados médicos para o pessoal suspeito de contaminação.

#### **EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO PARA O NB-4**

As manipulações com agentes de classe de risco 4, conduzidas no laboratório, devem ser realizadas em cabine de segurança biológica Classe III, ou cabines Classes I ou II, neste caso usadas em associação com roupas de proteção pessoal com pressão positiva, ventiladas por sistema de suporte de vida.

## **CAPÍTULO IV**

### **BARREIRAS DE CONTENÇÃO**

### **A PROTEÇÃO DO TRABALHADOR**

Barreira de contenção é qualquer tipo de equipamento que se esteja entre o trabalhador e o material manipulado, visando protegê-lo de possíveis riscos de acidentes ocupacionais.

#### **4.1 – Barreira de contenção primária**

São formadas pelos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que protegem os trabalhadores dos laboratórios e serviços de saúde do contato com agentes de risco biológico, químico e físico. Pelos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e tem objetivo de proteger o ambiente, a integridade dos trabalhadores ocupantes de um espaço circunscrito e seu entorno, além de proteger o desenvolvimento de produtos, análises e pesquisas. (LIMA E SILVA, 1998).

#### **Equipamentos de proteção individual (EPI)**

São equipamentos utilizados para a proteção individual do trabalhador que devem ser fornecidos gratuitamente pela a instituição, sendo adequado ao nível risco de exposição, em perfeito estado de conservação e funcionamento e devem ser utilizados e conservados pelo o profissional. Vale ressaltar que o EPI não deve ser visto como a única forma de evitar acidentes, devem ser considerados a organização e procedimentos de trabalhos, seguidos por padrões de boas práticas laboratoriais e uma análise de forma global sobre o nível de risco de exposição ao trabalhador.

**Quadro 2** - Tipos de EPI mais utilizados em relação às técnicas laboratoriais (Extraída de SOUZA, 2006, p. 200)

Tipo de EPI	Técnicas Biológicas	Função
<b>Protetor facial</b>	Usado em experimentos em que exista possibilidade de formação de aerossóis (centrifugação) e de lançamentos de gotículas de material infectante.	Protege os olhos, face e as mucosas contra partículas, respingos e aerossóis de origem biológica ou química,
<b>Óculos de segurança</b>	Utilizados em técnicas que envolvem microrganismos de NB3	Protege os olhos de exposição de lançamentos de respingos e aerossóis de biológica e química.
<b>Jaleco e avental</b>	Deve ser utilizado em todas as técnicas que envolvem risco biológico. Atua como barreira primária no contato com agentes patogênicos.	Protege o profissional de contato com o material contaminado. Funciona como barreira de proteção.
<b>Máscara</b>	Usado quando envolve risco biológico e depende da peculiaridade dos experimentos. Utilizado conforme especificações do fabricante.	Protege contra aerossóis e contato com material contaminado.
<b>Pipetador automático</b>	Usado quando há risco biológico para o operador ficando atento para possíveis aerossóis que a técnica pode gerar.	Protege o profissional do contato com material contaminado e aerossóis. Nunca se deve pipetar com a boca.
<b>Calçados fechados</b>	Uso obrigatório em laboratórios.	Proteção dos pés no caso de acidentes com pérfuro-cortantes

		e de produtos químicos.
<b>Luvas</b>	Uso obrigatório em técnicas envolvendo microrganismos de NB3.	Funciona com barreira primária e protege o operador do contato com microrganismos patogênicos.

### **Equipamentos de proteção coletiva (EPC)**

É todo o dispositivo, meio ou sistema, podendo ser fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores usuários e terceiros. Auxiliam a segurança dos trabalhadores de saúde e laboratórios, na proteção ambiental, na proteção do produto ou pesquisa desenvolvida.

Devem ser usados conforme as atividades exercidas no ambiente de trabalho, devem ser disponíveis os seguintes EPC: cabine de segurança biológica, cabine de segurança química, chuveiro de emergência, lava-olhos, equipamentos de combate a incêndios e kit de derramamento de produtos químicos (SKRABA et al, 2006).

O uso e manutenção do equipamento de segurança e a seleção certa do mesmo, permite ao trabalhador da área de saúde a contenção apropriada contra os inúmeros riscos aos quais está envolvido diariamente.

Seguem abaixo EPC referente às atividades de trabalhadores de saúde:

### **Chuveiro de emergência**

Equipamento de proteção coletiva destinado à lavagem das roupas e da pele, quando esta for atingida acidentalmente por grande quantidade de produtos químicos, material biológico ou, ainda, quando as vestimentas estiverem em chamas. O chuveiro de emergência pode ter acionamento manual ou automático. Entretanto, deve-se observar altura da instalação, permitindo que todos os funcionários possam acioná-los (SKARABA, 2006).

### **Lava-olhos**

Destinado à lavagem dos olhos no caso de terem sido atingidos acidentalmente por produtos químicos ou material biológico.

### **Cabines de Segurança Biológica**

É o dispositivo principal utilizado para proporcionar a contenção de borrifos ou aerossóis infecciosos provocados por inúmeros procedimentos microbiológicos. (SOUZA, 2006).

## **4.2 – Barreiras de contenção secundária**

Referem-se às instalações e construções dos laboratórios.

### **INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-1**

O laboratório deve ser desenhado de modo a permitir fácil limpeza e descontaminação.

É recomendável que a superfície das bancadas seja impermeável à água e resistente a ácidos, álcalis, solventes orgânicos e a calor moderado.

Os espaços entre as bancadas, cabines e equipamentos devem ser suficientes de modo a permitir acesso fácil para limpeza.

Cada laboratório deve possuir uma pia para lavagem das mãos.

### **INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-2**

As instalações laboratoriais exigidas para o NB-2 devem atender as especificações estabelecidas para o NB-1 acrescidas da seguinte exigência:

Uma autoclave deve estar disponível para descontaminação no interior ou próximo ao laboratório de modo a permitir a descontaminação de todo material previamente ao seu descarte.

### **INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-3**

O laboratório deverá estar separado das áreas de trânsito irrestrito do prédio. É exigido um sistema de dupla porta como requisito básico para entrada no laboratório a partir de corredores de acesso ou para outras áreas contíguas.

A separação física entre laboratório de elevada contenção e os demais laboratórios ou corredores de acesso, pode ser por sistema de dupla porta, com sala para troca de roupas, chuveiros, bloqueio de ar e outros dispositivos, para acesso ao mesmo em duas etapas.

As superfícies das paredes internas, pisos e tetos devem ser resistentes a água, de modo a permitir acesso fácil para limpeza. Toda a superfície deve ser selada e sem reentrâncias, para facilitar limpeza e descontaminação.

As superfícies das bancadas devem ser impermeáveis a água e resistentes aos ácidos, álcalis, solventes orgânicos e a calor moderado.

O mobiliário do laboratório deve ser rígido, com espaçamentos entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para limpeza.

Próxima à porta de saída cada laboratório deve ter pelo menos uma pia para lavar as mãos. A torneira deve ter um sistema automático de acionamento ou sistema de pedais.

As janelas do laboratório devem ser fechadas ou lacradas.

As portas de acesso ao laboratório ou ao módulo de contenção devem possuir fechamento automático.

Deve existir autoclave para a descontaminação de resíduos, localizada no interior do laboratório ou em área contígua, preferencialmente com sistema de dupla porta.

O laboratório deve ter um sistema de ar independente, com ventilação unidirecional, onde o fluxo de ar penetra no laboratório pela área de entrada. Não deve existir exaustão do ar para outras áreas do prédio. O ar de exaustão não deve, portanto, ser recirculado e deverá ser filtrado através de filtro HEPA antes de ser eliminado para o exterior do laboratório. Deve haver verificação constante do fluxo de ar no laboratório.

O ar de saída das cabines de segurança biológica com filtros HEPA de elevada eficiência (Classe I ou Classe II) deve ser retirado diretamente para fora do edifício por sistema de exaustão.

O ar de saída das cabines pode recircular no interior do laboratório se a cabine for testada e certificada anualmente.

## **INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-4**

A unidade de contenção máxima deve estar localizada em prédio separado ou em área claramente demarcada e isolada do edifício. Devem ser previstas câmaras de entrada e saída de pessoal separadas por chuveiro. Deve ser previsto, ainda, um sistema de autoclave de dupla porta, câmara de fumigação, ou sistema de ventilação com ante-câmara pressurizada para o fluxo de materiais para o interior do laboratório.

Paredes, tetos e pisos do laboratório devem ser construídos com sistema de vedação interna, para permitir maior eficiência da fumigação, e evitar o acesso de animais e insetos. As superfícies internas do laboratório devem ser resistentes a líquidos e produtos químicos. O sistema de drenagem do solo deve conter depósito com desinfetante químico eficaz para o agente em questão, conectado diretamente a um sistema coletor de descontaminação de líquidos. O sistema de esgoto e ventilação deve estar acoplado a filtros HEPA de elevada eficiência.

O sistema de suprimento de luz, dutos de ar e linhas utilitárias devem, preferencialmente, estar posicionados verticalmente para evitar o acúmulo de poeira.

A descontaminação de material deve ser realizada por meio de sistema de autoclave de dupla porta com controle automático, para permitir a retirada de material pelo lado oposto.

Materiais e equipamentos que não possam ser descontaminados na autoclave devem passar por tanque de imersão com desinfetante, ou câmara de fumigação.

O líquido efluente, antes de ser liberado do laboratório, deve ser descontaminado com tratamento por calor.

Os líquidos liberados de chuveiros ou de sanitários devem ser descontaminados com produtos químicos ou pelo calor.

O sistema de ar no laboratório deve prever uma pressão diferencial e fluxo unidirecional de modo a assegurar diferencial de pressão que não permita a saída do agente de risco. No sistema de ar devem estar acoplados manômetros, com sistema de alarme, que acusem qualquer alteração sofrida no nível de pressão exigido para as diferentes salas. O sistema de exaustão deverá estar acoplado a filtros HEPA de elevada eficiência.

O ar liberado pelas cabines de segurança biológica Classe I e Classe II pode ser eliminado para dentro ou fora do ambiente do laboratório desde que no sistema de exaustão esteja acoplado filtros HEPA. A cada seis meses as cabines biológicas devem ser testadas e certificadas.

A exaustão de ar das cabines Classe III deve ser realizada sem recirculação usando sistema de dupla filtragem com filtros HEPA em série, por sistema de exaustão do laboratório.

O laboratório deve ter local para o pessoal vestir roupas específicas com pressão positiva e sistema de suporte de vida. O sistema deve prever alarmes e tanques de respiração de emergência.

O laboratório deve ter chuveiro para a descontaminação química das superfícies da roupa antes da saída da área.

O ar deve ser insuflado através de filtros HEPA e eliminado para o exterior através de dutos de exaustão, cada um com dois filtros HEPA colocados em série e com alternância de circuito de exaustão automatizado. A entrada de ar de insuflamento deverá estar protegida com filtro HEPA.

Deve haver um sistema de descontaminação, com autoclave de dupla porta.

As instalações de filtros e esgotos devem estar confinados à área de contenção.

## **CAPÍTULO V**

### **ACIDENTES OCUPACIONAIS NA ÁREA DE SAÚDE**

De acordo com Robazzi e Barros (2005) o Acidente de Trabalho é aquele, segundo a Legislação Brasileira, que acontece no exercício do trabalho e que pode acarretar em uma lesão corporal ou perturbação funcional, com perda ou redução da capacidade para trabalhar, de forma temporária até permanente, ou até mesmo causar a morte do trabalhador. Os Acidentes de Trabalho (AT) são classificados em: típico, quando ocorre durante atividade laboral, de trajeto quando ocorre durante o deslocamento do trabalhador entre sua casa e o trabalho e vice-versa, como doença ocupacional quando for produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho e como doença do trabalho produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho e como doença do trabalho ele se relaciona direta ou indiretamente. Todo AT deve ser registrado na instância previdenciária competente, por meio do preenchimento do Comunicado de Acidente de Trabalho (CAT) (ROBAZZI; BARROS, 2005).

Acidente é um evento ou seqüência de eventos fortuitos e não planejados que dão origem a uma consequência específica e indesejada em termos de danos, humanos, materiais ou ambientais. (Grossário de Defesa Civil).

Segundo a Lei nº. 8.213, de 24 de julho de 1991, alterada pelo Decreto nº. 611, de 21 de julho de 1992, no artigo 19º:

Acidente do Trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa ou ainda, pelo serviço de trabalho de segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária.

Acidente pode ser definido como um acontecimento infeliz, casual ou não, de que resultam dano, ferimento, estrago, prejuízo, avaria, ruína etc. (FERREIRA, 1988). Exceto os de origem natural, como terremotos, vulcões,

etc., todo acidente pode ser prevenido. Podemos destacar algumas causas que podem causar acidentes:

- instruções inadequadas;
- mau planejamento;
- supervisão incorreta e/ou inapta;
- não cumprir de normas;
- manutenção incorreta de equipamentos;
- mau uso ou ausência do uso de equipamentos de proteção;
- uso de materiais de origem desconhecida;
- layout inadequado;
- higiene pessoal;
- jornada excessiva de trabalho.

A falta de cuidado, a pressa e o não conhecimento dos possíveis riscos são as principais razões dos acidentes em laboratórios.

Seguem abaixo algumas regras básicas de segurança que minimizar acidentes.

#### **Medidas relativas à atitude e conduta (UFPR):**

- Nunca trabalhe sozinho no laboratório. - Não brinque durante o trabalho nem distraia seu colega com conversas desnecessárias. Concentre-se no que estiver fazendo. - Informe sempre aos seus colegas quando está sendo efetuado um experimento perigoso.
- Esteja sempre consciente do que está fazendo. - Use roupas adequadas para o trabalho que estiver realizando. O uso de mangas longas e preferencialmente de algodão (fibras sintéticas são altamente guarda-pó, inflamáveis), sempre fechado, é indispensável em qualquer situação. O ato de vesti-lo ou desvesti-lo sempre deve ser feito na entrada do laboratório, distante

bancadas. - Sempre use sapatos fechados. Cabelos compridos devem estar sempre presos. De preferência use calças compridas. - Sempre que a ocasião pedir não dispense o uso de luvas, óculos de segurança ou máscaras. -f De preferência não use lentes de contato quando houver riscos de vapores ou respingos, pois estas podem reter partículas ou absorver vapores e gases causando irritação, descolorir ou ainda secar em ambientes com pouca umidade (as gelatinosas). - Sempre ouça cuidadosamente do seu professor as instruções para a execução da prática. Em caso de dúvidas, procure dirimi-las antes do começo da execução da mesma.

- Comunique ao responsável pelo o laboratório qualquer acidente ocorrido. - Nunca coloque sobre a bancada de trabalho, objetos de uso pessoal e/ou estranhos ao trabalho. Bolsas e sacolas devem ser colocadas nas estantes próximas à porta de entrada do laboratório. - Não fume no laboratório em qualquer circunstância. - Nunca ingira qualquer coisa, alimentos ou bebidas, no laboratório. - Não utilize vidrarias e materiais de laboratório para o preparo de alimentos e/ou bebidas.

- Conheça o laboratório em que trabalha e saiba usar os seus equipamentos de segurança. Conheça o funcionamento dos chuveiros de segurança, dos extintores, dos lava-olhos etc. - Não manuseie qualquer aparelho, dispositivo ou substâncias sem ter noção completa dos riscos e dos cuidados envolvidos neste manuseio. - Siga as instruções do laboratório para o descarte de substâncias. - Para trabalhos com efluentes contaminados ou potencialmente contaminados, proceder à vacinação contra tifo, tétano etc., a critério médico.

**Medidas relativas aos métodos de trabalho (UFPR):**

- Improvisações são caminhos curtos para causar acidentes; use sempre material adequado e observe sempre o protocolo da aula. - Crie o hábito de informar-se sempre sobre as propriedades tóxicas de cada substância e os respectivos primeiros-socorros. - Antes de executar uma reação desconhecida, teste-a na menor escala possível dentro da capela. - Utilize provetas, pipetas e buretas com volume adequado à quantidade de líquido que você quer medir. - Jamais pipete substâncias tóxicas e/ou corrosivas com a boca; use pêra de borracha ou bomba à vácuo. - Jamais utilize a mesma pipeta para a volumetria

de líquidos diferentes. - Nunca abra um frasco antes de ler o rótulo. - Nunca abandone as tampas sobre a bancada de trabalho; quando ela é pequena é possível mantê-la com a própria mão que segura a pipeta. - Sempre recoloque as tampas nos frascos quando eles não estiverem sendo utilizados, para evitar a contaminação ou perdas por volatilização. - Nunca deixe de rotular de forma adequada os frascos com soluções recém preparadas. - Ao utilizar pisseti para conter líquido que não seja água destilada, não esqueça de rotulá-lo corretamente. - Proteja os rótulos dos frascos de reagentes, evitando escorrer líquidos em sua superfície. Neste sentido é sempre aconselhável segurar os frascos com a palma da mão sobre o rótulo. - Não armazene substâncias oxidantes próximas a líquidos voláteis ou inflamáveis. - Não utilize material de vidro trincado, lascado ou corroído.

- Não teste produtos químicos pelo odor ou sabor, a menos que a técnica o peça especificamente. - Nunca retorne reagentes para os seus frascos de origem. - Adicione sempre ácidos à água e nunca o contrário. - *f* Ao diluir ou dissolver um ácido ou uma base, adicione-o lentamente sobre a água com agitação. Se necessário, use resfriamento. - Sempre utilize a capela quando forem efetuadas evaporações com solventes ou reações que liberem gases tóxicos. - Não deixe aparelhagem alguma em funcionamento sem a supervisão de alguém. - Nunca deixe sem atenção qualquer operação em que haja aquecimento. - Apague sempre os bicos de gás e lamparinas que não estiverem sendo utilizados. - As lamparinas devem ser acesas com fósforo ou isqueiro, NUNCA uma com a outra. - Sempre as mantenha distantes de inflamáveis. - Não dirija a abertura de tubos de ensaio ou frascos em aquecimento contra si mesmo ou outrem. - Nunca aqueça bruscamente líquidos ou sólidos.

- Ao submeter um líquido à ebulição durante longo período, utilize pedras de ebulição, evitando o derramamento do líquido e possíveis queimaduras. - Nunca aqueça qualquer sistema completamente fechado. - Use sempre o banho-maria para aquecer solventes orgânicos. - Cuidado com peças aquecidas: como a aparência delas é igual à das frias, uma queimadura nestas circunstâncias é comum. - Ao ligar qualquer aparelho, verifique se a tensão da

rede corresponde à indicada na etiqueta do aparelho. - Não ligue ou desligue um interruptor elétrico sem antes verificar quais as instalações que se relacionam, direta ou indiretamente com o mesmo. - Não manuseie equipamentos elétricos com as mãos molhadas. - *f* Ao fazer vácuo, procure utilizar recipientes capazes de suportar a pressão negativa (frascos de kitasato, por exemplo). - *f* Não faça montagens instáveis de aparelhos, tais como aquelas que utilizam livros, lápis ou caixas de fósforo como suportes. Utilize garras, anéis e suportes apropriados para cada situação. - Sempre lubrifique os tubos de vidro, termômetros etc., antes de inseri-los nas rolhas. Proteja as mãos com luvas apropriadas ou enrole a peça de vidro em toalha antes de proceder a operação. - Todo o material deve ser lavado imediatamente após o uso. Não utilize solventes orgânicos para a limpeza, a não ser quando autorizado pelo seu professor. - Lave os frascos de reagentes antes de descartá-los. - Lave sempre imediatamente os respingos de produto sobre a pele, qualquer que seja a sua natureza. - Os vidros quebrados devem ser descartados em lixo apropriado. - Os resíduos de drogas devem ser descartados nas lixeiras e NUNCA nas pias.

- *f* Todo e qualquer material de natureza microbiológica deverá ser esterilizado antes de ser descartado. - As soluções aquosas podem ser despejadas na pia com bastante água corrente. Na falta, deixe ao lado da pia com etiqueta, indicando o conteúdo da solução. - Descartes de ácidos fortes devem ser diluídos em água antes de serem derramados na pia, deixando-se escorrer bastante água em seguida. - Os solventes orgânicos como diclorometano, clorofórmio, éter etílico, acetato de etila, éter de petróleo, tolueno etc., devem ser recolhidos em frascos próprios para solventes (à prova de fogo) para serem esvaziados e incinerados em locais apropriados e nunca despejados na pia!

- *f* Antes de deixar o laboratório, lave a vidraria utilizada, limpe a bancada de trabalho e lave as mãos criteriosamente. - *f* Ao retirar-se do laboratório, verifique se todos os aparelhos estão desligados.

## 5.1 - Acidentes por exposição a material biológico

É constatado que o risco de exposição a material biológico em laboratórios de análises clínicas e laboratórios de pesquisa, é alto devido à manipulação constante de fluidos orgânicos e sangue.

Os acidentes ocupacionais envolvendo material biológico potencialmente contaminado podem causar doenças agudas, crônicas e até mesmo levar ao óbito dos profissionais da área da saúde, eles podem ocorrer por via percutânea, após picadas de agulhas, por ferimentos com objetos cortantes e/ou por contato direto das mucosas ocular, nasal e oral ou ainda contato com a pele não íntegra, sendo a exposição percutânea a responsável pelo maior número de soroconversões para os vírus HIV, HBV e HCV.

Os acidentes ocasionados por picada de agulhas são responsáveis por 80 a 90% das transmissões de doenças infecciosas entre trabalhadores de saúde. O risco de transmissão de infecção, através de uma agulha contaminada, é de um em três para Hepatite B, um em trinta para Hepatite C e um em trezentos para HIV (CDC, 1998).

Em diversos estudos a prática de reencapar agulhas foi responsável por 15 a 35% dos acidentes com objetos perfurocortantes, enquanto o descarte de agulhas em local inadequado (saco de lixo comum, cama e mesa de cabeceira do paciente, campos cirúrgicos, bandejas) ocasionou de 10 a 20% dos acidentes com profissionais de saúde (RAPARINNI, 2001).

Devido à grande ocorrência de acidentes ocupacionais envolvendo perfurocortantes, pelo o reencape ou desconectamento de agulhas de seringa, foi estabelecido na NR 32 no item 32.2.4.15: “São vedados o reencape e a desconexão manual de agulhas”. Sendo necessária a conscientização do trabalhador para que efetue o descarte, em local apropriado, sem colocar em risco sua incolumidade física e de outras pessoas que circulem no mesmo ambiente de trabalho.

Segundo Barros (2012) que fez um levantamento de 2000 a 2010 dos acidentes de trabalho por exposição à material biológico no Hospital de Referência de Doenças Infectocontagiosas de estado de Goiás, neste período foram registrados 2.569 atendimentos de acidente com exposição a material biológico num total de 2.281 vítimas e essa diferença ocorreu pelo fato de ter havido casos em que um mesmo profissional sofreu mais de um acidente. Destaca-se o fato de que, em um mesmo prontuário, havia o registro de todos os acidentes em que a vítima foi atendida.

Observa-se que a proporção de atendimentos por acidente com material biológico com os auxiliares de enfermagem caiu ao longo dos anos ( $\chi^2$  tendência=162,2;  $p=0,000$ ) comparativamente aos atendimentos de técnicos de enfermagem e enfermeiros.

Dentre os atendimentos, a maioria era de vítimas que trabalhavam em Goiânia (1.812/2.569; 70,5%), 705 eram vítimas que trabalhavam em outros municípios e houve 52, sem informação. Houve 858 (33,4%) casos em que não foi informado o tipo de instituição do acidentado. Para os casos informados, observou-se 60,2% (1.030/1.711) de instituições privadas/conveniadas, 35,8% de instituições públicas (612/1.711) e 4,0% (69/1.711) de instituições filantrópicas. Do total de atendimentos, em 1.639 (63,8%) casos, as vítimas buscaram o serviço por conta própria e 930 (36,2%) tiveram algum encaminhamento formal, dentre esses em 132 (14,2%), o encaminhamento foi feito por serviços que prestaram o primeiro atendimento.

Apenas 9,1% (94/1.030) dos registros de atendimento de acidentados oriundos de instituições privadas constavam a Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) no prontuário ou havia relato médico de preenchimento.

A prevalência dos acidentes envolvendo materiais perfurocortantes foi de 89,5% (2.299/2.569). A área corporal mais atingida foi os membros superiores (1.971/2.271; 86,8%), predominando dedos da mão com 1.709 (86,7%) atendimentos, seguido pela palma/dorso da mão (222/11,2%) e pelo braço/antebraço (40/2,1%). O sangue foi o material orgânico mais presente nos acidentes (1.711/1.932; 88,6%).

Sendo assim, 45,5% (1.169/2.569) dos atendimentos não havia registro das circunstâncias dos acidentes. Quando informadas as principais frequências foram: manuseio de resíduos com 21,9% (307/1.400), o que incluiu o descarte inadequado, manejo de caixa de perfurocortante e o re-encape de agulha; o manuseio de acesso vascular com 20,8% (291/1.400) como a punção venosa/arterial, retirada de acesso venoso e a coleta de sangue e, em seguida, com 16,8% (236/1.400) a administração de medicamentos. A punção digital foi descrita isoladamente como o procedimento de maior registro nas exposições, com 17,4% a (244/1.400), sendo a agulha com lúmen o objeto mais utilizado durante esse procedimento com frequência de 79,4% (206/244).

Informações referentes ao uso de EPI, no momento do acidente, não estavam presentes em 84,7% (2.177/2.569) dos registros de atendimentos. Dentre os que informaram (392/2.569; 15,3%), 30,1% (118/392) mencionaram que não utilizavam qualquer equipamento de proteção. Foi constatado que apenas 69,9% dos acidentados faziam o uso de um ou mais equipamento de proteção.

Dentre os 274 registros que mencionaram o uso de EPI, 245 (89,4%) foram em exposições percutâneas e a luva de procedimento foi o equipamento de proteção mais referido (212/274; 77,4%).

De acordo com o estudo da Universidade Federal da Bahia feito a partir de ficha própria para notificação e investigação epidemiológica sugerida pela Portaria GM/MS 777/2004 para agravos com profissionais da saúde entre 2007 a 2010. Foi constatado que em 2007 foram notificados no Sistema Nacional de Agravos de Notificações – SINAN, 15.735 casos de AT-Bio e em 2010 estes casos foram duplicados, chegando a 32.734 casos, com percentual de 108% entre estes 3 anos no país. Os acidentes ocorreram mais entre as mulheres em 2007 foram notificados 11.794 casos, e em 2010, 24.540, um aumento de 108,1%. Para os homens houve 3.445 casos notificados em 2007, e 6.850 em 2010, representando um aumento de 93,0%.

O estado de Alagoas foi o que mais teve acidentes de 34,1 para 1000 profissionais de saúde e no estado do Amazonas teve o menor índice de 0,78 para a mesma quantidade de profissionais.

Na região norte, Tocantins teve o maior índice de risco de AT-Bio, no Centro-Oeste foi Goiás, no Sudeste foi São Paulo, e no Sul o estado do Paraná.

Foi percebido que a razão dos acidentes ainda é pouco preenchida na ficha Sinan. No período da pesquisa foram notificados 96.113 casos de acidentes, porém somente 44,97% preencheram o campo da razão que gerou o acidente.

Entre as mulheres a maior incidência de exposição ao material biológico foi o descarte inadequado de material perfurocortante na bancada, leito hospitalar, dentre outros (19,94%). Em seguida situou-se a administração de medicação endovenosa (18,99%). Entre os homens, a principal causa foi o descarte de material perfurocortante em sacos de lixo (32,61%) seguida pelo descarte inadequado de material perfurocortante em bancada, leitos hospitalares, dentre outros (17,79%). A maioria dos casos a via percutânea foi a mais prevalente.

O contato com pele íntegra representou 25,6% dos AT-Bio, em 2007, aumentando para 29,0% em 2010. Ao se avaliar condição de ocorrência, o manejo de agulhas representou a maior proporção, variando de 72,7% em 2007 para 73,7% em 2010.

O estudo também mostrou que apenas 50% dos casos tiveram Comunicação de Acidentes de Trabalho – CAT, desta forma não podemos ver que não tem como quantificar a real situação dos acidentes, já que muitos não preencheram o campo sobre o uso de EPIs ou não e nem notificaram os acidentes.

De acordo com Bakke e Araujo (2010) que realizaram seu estudo no Hospital Universitário da Paraíba os acidentes ocorreram por material perfurocortante ocasionou mais da metade dos acidentes de trabalho entre os profissionais de saúde do hospital estudado, totalizando 22 notificações. Os acidentes envolvendo este tipo de material não se referem apenas à

manipulação destes objetos para a realização de intervenção terapêutica, mas também a sua manipulação e descarte e incluem ocorrências com agulhas e peças cirúrgicas. Este comportamento foi semelhante ao detectado por outras pesquisas sobre acidentes de trabalho em hospitais: a pesquisa de Ruiz, Barboza e Soler (2004) identificou como principal fonte da ocorrência de acidentes o material perfurocortante, que representou 40,4% do total de acidentes no hospital (348 notificações); no estudo de Cassoli (2006), houve 875 ocorrências, o que equivaleu a 80,2% das exposições a material biológico; no Estado do Rio de Janeiro, durante os anos 1997 a 2004, foram reportados 15.035 acidentes com material biológico nos hospitais da cidade, - aproximadamente 90% das exposições foram percutâneas e ocorreram devido ao recapeamento de agulhas, à realização de procedimentos cirúrgicos e ao manuseio de equipamentos, à manipulação do lixo, durante o descarte do material perfuro-cortante em recipientes adequados e com punção venosa percutânea (RAPPARINI et al., 2007). Segundo Marziale, Nishimura e Ferreira (2004), os acidentes com material perfurocortante infectados com sangue são responsáveis por 80 a 90% das transmissões de doenças infecciosas entre trabalhadores de saúde.

Um fator interessante que foi constatado através da descrição do acidente em dois casos foi a ocorrência do mesmo durante o recapeamento da agulha e a desconexão manual da agulha após uso no paciente, procedimento que vedado pela Norma Regulamentadora (NR) 32. Portanto, percebe-se que, neste hospital, é necessária uma melhor conscientização dos profissionais que lidam com o material perfurocortante, visto que a prevenção deste tipo de acidente é uma medida profilática simples.

Já um estudo em quatro municípios de Minas Gerais em atendimentos por profissionais do atendimento pré-hospitalar constatou a prevalência de acidentes por exposição ao material biológico foi de 29,4%, sendo 49,2% percutâneo, 10,4% mucosas, 6,0% pele não íntegra e 34,4% pele íntegra. Dentre os profissionais acidentados destacaram-se técnicos de enfermagem (41,9%) e condutores (28,3%) (OLIVEIRA e PAIVA, 2013).

Os acidentes de trabalho referentes a contato de fluidos corporais com a pele íntegra somaram 23 exposições no ano 2010, sendo que o sangue foi constatado em 90,3%, o vômito em 4,3%, a secreção casos. Dentre os profissionais que referiram esse tipo de evento, 75,0% registraram sua ocorrência por três ou mais vezes, sendo os braços (32,2%), mãos (23,2%) e face (14,3%) as regiões mais acometidas. Ainda, observou-se que os dedos das mãos (7,2%), os pés (2,5%), as pernas (2,5%), a boca (2,5%), o tórax (2,5%), a cabeça (1,2%) e os joelhos (1,2%) também foram atingidos por fluidos corporais em menores proporções. Conforme este estudo, o sexo masculino foi o que mais teve índice dos acidentes ocorridos.

De acordo com o estudo feito no Núcleo Hospitalar de Epidemiologia em Fortaleza também retirados do Sinan - MS, os profissionais de enfermagem e à ocorrência dos acidentes, 57,5% eram auxiliares de enfermagem, seguindo de 20% de técnicos e 12,6% de enfermeiros. Em referência à variável sexo, 94,7% eram do sexo feminino. Vale ressaltar que 12% das fichas preenchidas não foram preenchidas todos os campos ou não era legíveis.

Foi observado que 13,7% dos acidentes ocorreram relacionados ao descarte inadequado de perfurocortantes na bancada, cama, chão, entre outros. Um índice de 13,3% foi relacionado a glicemia capilar. Além deste, o re-encape de agulha (9,0%) também teve significativa presença. Uma porcentagem menor, mas ainda presente, foi observado durante o procedimento da administração de medicação endovenosa (EV) e intramuscular (IM), de 7,9% e 7,7%, respectivamente. A punção venosa/arterial não especificada (6,0%) e a manipulação de caixa com material perfurocortante (6,1%). (ARAUJO, et al 2012).

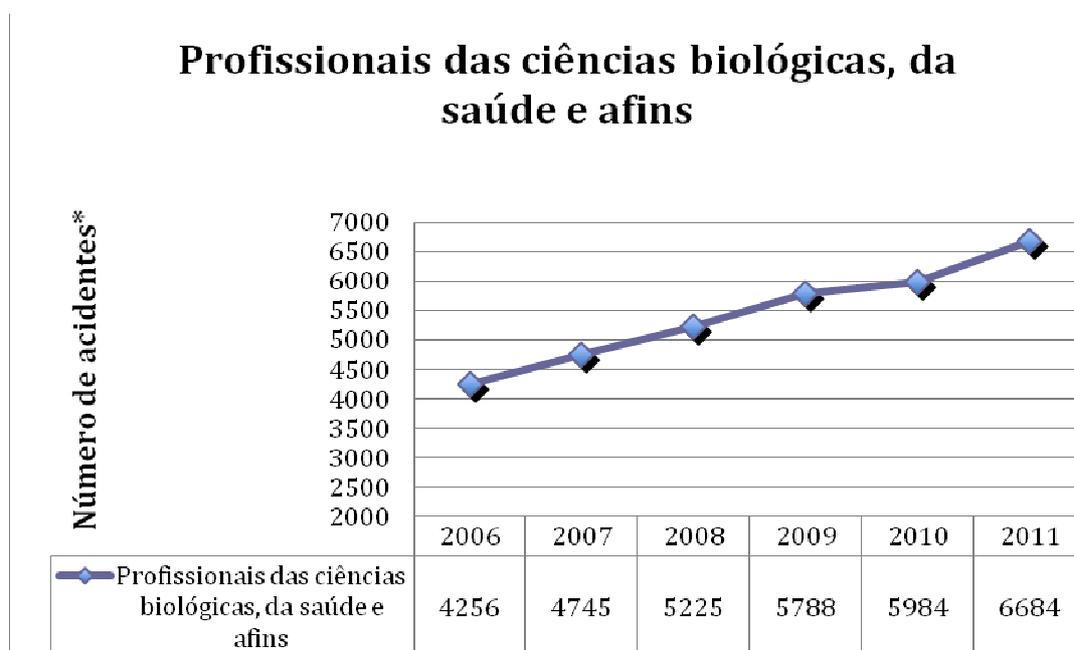
Quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individuais (EPI), no momento da exposição, 21,2% dos acidentados usavam luvas, enquanto 11,5% estavam de máscara, seguidos de 7,8% com uso de avental. Dentre todas as fichas avaliadas, 48,3% manteve os dados ignorados quanto à utilização ou não dos EPI durante o acidente ocupacional.

O Ministério da Previdência Social publicou o Anuário Estatístico onde mostra a quantidade de CAT por grupo de classificação de ocupação, os dados foram separados apenas dos profissionais que trabalham na área da saúde e podem correr o risco de exposição a material biológico, não sendo claro que tipo de acidente ocorreu. Os acidentes típicos (decorrentes da característica da atividade profissional realizada pelo indivíduo) são os que foram tiveram mais notificações de acidentes. A partir desses dados foram criados gráficos (Gráfico 1, 2.), visando mostrar a quantidades de acidentes típicos ocorridos a partir da notificações dos acidentes dos ano de 2006 a 2011. Seguem os gráficos abaixo:

**Gráfico 1** – Notificações feitas nos acidentes típicos de pesquisadores e profissionais policientífico.\* (adaptado do Ministério da Previdência Social, 2013).



**Gráfico 2** – Notificações feitas nos acidentes típicos de profissionais das ciências biológicas, da saúde e afins.\* (adaptado do Ministério da Previdência Social, 2013).



Conforme os dados apresentados acima, a incidência das notificações de acidentes típicos foi crescente no período de 2006 a 2011. Acidentes não são comunicados e ou não se é sabido a razão que levou à ocorrência do acidente, impossibilitando que possamos ver de um modo geral o panorama real do riscos dos acidentes diários do trabalhador ao risco da exposição a material biológico, onde está a falha e como minimizar o acontecimento dos mesmo.

Vários estudos realizados mostram que a maioria dos casos de acidentes é por falta de atenção, confiança excessiva, estresse, falta ou inadequação do uso do equipamento de proteção individual e o descarte em lugar indevido.

Todos os laboratórios e hospitais devem ter disponíveis para uso, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e os Equipamentos de Proteção

Coletivos (EPC), recomendados para cada atividade específica, e os funcionários devem ser capacitados para seu uso correto e para a realização adequada dos procedimentos técnicos necessários para desempenhar suas atividades de forma segura a fim de diminuir os riscos ocupacionais provenientes do ambiente de trabalho.

A capacitação de recursos humanos é muito importante, pois leva o profissional da área de saúde à conscientização do risco inerente, levando à minimização os riscos diários de acidentes.

Desta forma, é de grande relevância e importância que haja a revisão e atualização de procedimentos relativos a biossegurança, visando a melhoria contínua, da gestão de qualidade do serviço e preservação da saúde de que trabalhador .

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo permitiu verificar que a maioria dos acidentes ocupacionais na área da saúde, ocorrem na maioria das vezes por profissionais em hospitais e unidades de atendimento causando exposição aos agentes biológicos da classe de risco 2, o HIV, Hepatite B e C.

Estas exposições foram devido à grande ocorrência de acidentes ocupacionais envolvendo perfurocortantes (maior índice), pelo o reencape ou desconectamento de agulhas de seringa.

Foi possível ter estes dados a partir da CAT (Comunicado de Acidentes de Trabalho) onde fichas foram preenchidas após os acidentes ocorridos. Percebeu-se que muitas das perguntas não foram preenchidas, impossibilitando uma análise real da razão e o que levou a exposição do trabalho a esses agentes biológicos, também impossibilitando saber onde ocorre a falha humana da ocorrência dos acidentes.

De acordo com os dados muitos dos acidentados disseram fazer uso do equipamento de proteção individual (EPI) no momento do acidente, outros não estavam os usando. A falta de atenção, concentração, confiança excessiva devido aos longos de anos de experiência e descarte indevidos dos materiais perfurocortantes, também foram a razão dos acidentes. Em relação ao equipamento de proteção coletiva (EPC) muitos dos acidentes ocorreram devido a falta do descarte os materiais perfurocortantes no coletor ou o uso impróprio do mesmo.

Dados do Ministério da Previdência Social mostraram de 2006 a 2011 o índice de acidentes típicos (acidentes decorrente das atividades exercidas) foi foram de ordem crescente.

Desta forma pode se concluir somente o uso de EPI e EPC não é suficiente para que a saúde do profissional que trabalho diariamente com material biológico, a capacitação de recursos humanos em conjunto com o uso adequado dos EPIs e EPCs minimizariam em grande escala o risco a

exposição a material biológico, pois se o trabalhador estiver ciente do risco que corre e usa no seu dia a dia o conhecimento adquirido nestes treinamentos e seguir as normas e procedimentos de segurança, os acidentes serão minimizados.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

ALMEIDA, Jaqueline. **Acidente de trabalho entre a equipe assistencial multiprofissional: uma avaliação da subnotificação**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem – Escola de Enfermagem. Universidade Federal de Minas Gerais. 2007.

ARAUJO, T.M.; CAETANO, J.A.; BARROS, L.M.; LIMA, A.C.F.; COSTA, M.C.; MONTEIRO, I.A. Acidentes de trabalho com exposição a material biológico entre os profissionais de Enfermagem. **Rev. Enf. Ref.** Coimbra, v. serIII, n. 7, jul. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?pid=S0874-02832012000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?pid=S0874-02832012000200001&script=sci_arttext). Acesso em: 11 Julho.2013.

BAKKE, H.A., ARAUJO, M.C.N. – **Acidentes de trabalho com profissionais de saúde de um hospital universitário**. Epub Apr 02, 2010. ISSN 0103-6513. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132010005000015>. Acesso em: 28 junho.2013.

BARBOSA. L. M.M. Glossário de epidemiologia e saúde. In: ROUQUARYROL. M.Z.; ALMEIDA, FILHO. N (orgs). **Epidemiologia e Saúde** – Edição 5 – Rio de Janeiro: Medsi.1999. p. 523-59.

BRASIL. Ministério da Educação. Universidade Federal do Paraná. **Regras de segurança em laboratórios**. Paraná. Disponível em: [http://people.ufpr.br/~cid/farmacognosia\\_I/Apostila/seguranca.pdf](http://people.ufpr.br/~cid/farmacognosia_I/Apostila/seguranca.pdf). Acesso em 10 junho. 2013.

BRASIL. Centro Colaborador em Vigilância dos Acidentes e Secretaria de Vigilância os Acidentes de Trabalho. Universidade Federal da Bahia. **Acidentes de trabalho com exposição potencial a material biológico**. 3. Ed. Bahia, 2011. Disponível em: [http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ESTATISTICA/anexos/CCVISAT\\_UFB\\_Aboletim\\_3%20\(2\).pdf](http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ESTATISTICA/anexos/CCVISAT_UFB_Aboletim_3%20(2).pdf). Acesso em: 10 junho.2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da Previdência Social 2006.** Brasília, 2006. Disponível em: [http://www1.previdencia.gov.br/aeps2006/15\\_01\\_20\\_01.asp](http://www1.previdencia.gov.br/aeps2006/15_01_20_01.asp). Acesso em: 14 junho.2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da Previdência Social 2007.** Brasília, 2007b. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=480>. Acesso em: 14 junho.2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Classificação de risco dos agentes biológicos.** Edição 2. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao\\_risco\\_agentes\\_biológicos\\_2ed.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biológicos_2ed.pdf). Acesso em: 14. junho.2013.

BRASIL. Universidade Federal de São Paulo. **Comissão Interna de Biossegurança.** Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/orgaos/comissoes/cibio/nivel.htm>. Acesso em 08 junho. 2013.

CASSOLI, Lourenia. **Acidental ocupacional a material biológico: adesão ao seguimento laboratorial característica do acidente e do acidentado.** 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. 2006.

COSTA, M.A..F. Qualidade e Biossegurança: uma necessidade de integração. **Revista Biotecnologia**, N.4, jan/fev, 1998. P 32-33.

\_\_\_\_\_; COSTA, M.F. Biossegurança: elo estratégico de SST. **Revista da CIPA.** n.253. Janeiro, 2002. Disponível em:

<http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material10.htm>. Acesso em: 10 junho. 2013.

FERREIRA, A.B.H. **Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FREITAS, C.M. **Avaliação de risco dos transgênicos . Orientado pelo o principio da precaução**. In: VALLE, S. TELLES, J.L. Bioética e Biorrisco. Abordagem Transdisciplinar (orgs). Rio de Janeiro: Interciência. 2003. p.115-142.

GIDDENS, A. **Mundo em descontrolé – O que a globalização está fazendo de nós**. In: VALLE, S. TELLES, J.L. Bioética e Biorrisco. Abordagem Transdisciplinar (orgs)/ Rio de Janeiro: Interciência. 2003. p.115-142.

LIMA E SILVA, F.H. A. **Barreiras de Contenção**. TEIXEIRA, P. ,VALLE, S (Orgs). In: Biossegurança. Uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996.

\_\_\_\_\_, F.H. ROVER, G. – **Níveis de contenção física e classificação de microrganismos por classe de risco**. MASTROENI, M.F. In: Biossegurança a laboratórios e serviços de saúde. 2 ed., São Paulo: Atheneu, 2006. p. 67-88.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil **Manual de Desastres – Desastres Tecnológico**. Brasília. 2003. Disponível em: [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157). Acesso em: 02 junho.2013.

MASTROENI, M.F. **Introdução à Biossegurança**. In: Biossegurança a laboratórios e serviços de saúde. 2 Ed., São Paulo: Atheneu, 2006. p 1-5.

MATTOS, U.A.O; SANTOS, R.P – **Mapa de risco**. MASTROENI, M.F. In: Biossegurança a laboratórios e serviços de saúde. 2 Ed., São Paulo: Atheneu, 2006. p. 105-116.

ODA, L.M; AVILA, S.M. **Biossegurança em laboratórios de saúde pública**. Brasília: FIOCRUZ, Ministério da Saúde, 1998.

OLIVEIRA, A.C., PAIVA, M.H.R.S. Análise dos acidentes ocupacionais com material biológico entre profissionais em serviços de atendimento pré-hospitalar. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** 21:1 – jan – fev. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n1/pt\\_v21n1a04.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n1/pt_v21n1a04.pdf) - Acesso em: 15. junho.2013.

RAPPARINI, C. **Riscos biológicos e vigilância ocupacional**. [CD ROM]. I Simpósio sobre Risco e Prevenção de Acidentes com Perfurocortantes; 2001.

ROBAZZI, M.L.C.C, BARROS, J.O.C JUNIOR. Proposta Brasileira de Normatização para os Trabalhadores da Saúde. **Revista Proteção**. edição 46, p.56-58, 2005.

RUTH, B.V.V. **Os riscos biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora Nº. 32**. Secretária de Inspeção do Trabalho – Brasília, 2008. Disponível em: [http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/guia\\_tecnico\\_cs3.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/guia_tecnico_cs3.pdf). Acesso em: 15 junho.2013.

SANTOS, A.R; MILLINGTON, M.A; ALTHOFF. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia** . Brasília. Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2001. p.290.

SKRABA, I.; NICKEL, R.; WOTKOSKI, S.R. **Barreiras de Contenção: EPI e EPCs**. MASTROENI, M.F. In: Biossegurança a laboratórios e serviços de saúde. Edição 2., São Paulo: Atheneu, 2006.

SOUZA, P.R.R. **Contenção Biológica**. MARTINS, E.V; SILVA, F.A.L; LOPES, M.C.M, (Orgs). In: Biossegurança. Informação e Conceitos., Textos Básicos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p. 195-213.

TEIXEIRA, P. ; VALLE,S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. P. 15-33.

\_\_\_\_\_. **Riscos biológicos em laboratórios biomédicos.** In: TEIXEIRA, P. (org). Curso de aperfeiçoamento em Biossegurança. Rio de Janeiro: Educação à distância – EAD-ENSP. Módulo II. P. 1-17.

\_\_\_\_\_.; VALE, S. **Riscos biológicos em laboratório de pesquisa.** In: TEIXEIRA, P.; VALE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. p. 35-41.

## ÍNDICE

FOLHA DE ROSTO	2
RESUMO	3
METODOLOGIA	4
SUMÁRIO	5

INTRODUÇÃO	6
<b>CAPÍTULO</b>	
BIOSSEGURANÇA	8
<b>CAPÍTULO II</b>	
CONTENÇÃO BIOLÓGICA	10
2.1 - Avaliação de risco	11
2.1.1 - Critérios para avaliação de risco agentes biológicos	11
2.2 – Riscos ocupacional	14
2.3 – Classificação de risco de agentes biológicos	16
<b>CAPÍTULO III</b>	
NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA	33
<b>CAPÍTULO IV</b>	
BARREIRAS DE CONTENÇÃO	44
4.1 – Barreira de contenção primária	44
4.2 – Barreira de contenção secundária	47
<b>CAPÍTULO V</b>	
ACIDENTES OCUPACIONAIS NA ÁREA DE SAÚDE	53
5.1 - Acidentes por exposição a material biológico	58
CONCLUSÃO	67
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	69
ÍNDICE	74