# Biossegurança

Flávia Peres Nunes

EAD
Educação a Distância

# Sumário

**UNIDADE 1: BIOSSEGURANÇA: definições, história, políticas de ação e legislação** 4
1.1 Definições 4
1.2 História da biossegurança 5
1.3 Práticas e legislação 6

**UNIDADE 2: DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS** 9
2.1 Organismos Causadores de Infecções 9
2.2 Medidas de prevenção 10
2.3 Doenças infectocontagiosas e Saúde Pública 13

**UNIDADE 3: DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS** 19
3.1 Quadro atual das doenças infectocontagiosas no Brasil 19

**UNIDADE 4: DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS** 26
4.1 MDR – Microrganismos Multidrogas Resistentes 26
4.2 Infecção hospitalar 27
4.3 Riscos de Infecções Hospitalares 29
4.4 Infecções transmitidas em laboratórios 31

**UNIDADE 5: BIOSSEGURANÇA LABORATORIAL E HOSPITALAR** 36
5.1 Procedimentos seguros nos laboratórios 36
5.1.2 Segurança laboratorial nos ambientes de pesquisa 38
5.2 Segurança hospitalar 39
5.3 Equipamentos de segurança 40
5.4 Área física dos laboratórios 44
5.5 Classificação dos laboratórios de acordo com o nível de Biossegurança 45
5.6 Biossegurança para trabalhos de manipulação de carga viral 48
5.7 Gestão de Resíduos e Biossegurança 50
GRUPO A: Categoria predominante e comum aos principais resíduos 52
GRUPO B: compostas por resíduos 53
GRUPO C: categoria composta por contaminantes e rejeitos radioativos. 54
GRUPO D: partes e tecidos animais. 54
GRUPO E: 54

**ANEXO A - Biossegurança: da prática à legal** 57

**ANEXO B - Alimentos transgênicos: solução ou problema?** 62

**ANEXO C - O que é a engenharia genética aplicada aos alimentos?** 66

**ANEXO D - Doenças Emergentes e o Controle de Infecção** 68

ANEXO E - Do sanitarismo à municipalização 77

ANEXO F - As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle 79

ANEXO G - MANUAL DE SEGURANÇA DO INSTITUTO DE QUÍMICA - IQ/UNESP 97

ANEXO H - NORMAS DE BIOSSEGURANÇA PARA AS ÁREAS HOSPITALAR E LABORATORIAL 99

# UNIDADE 1: BIOSSEGURANÇA: definições, história, políticas de ação e legislação

## 1.1 Definições

Segundo Costa[1] , dependendo da abordagem que se faça, a biossegurança pode ser definida como módulo, processo ou conduta:

> como módulo, porque não possui identidade própria, mas sim uma interdisciplinaridade que se expressa nas matrizes curriculares de seus cursos e programas (...). Como processo, porque a biossegurança é uma ação educativa (...). Nesse sentido, podemos entendê-la como um processo de aquisição de conteúdos e habilidades, com o objetivo de preservação da saúde do homem e do meio ambiente. Como conduta, quando a analisamos como um somatório de conhecimentos, hábitos comportamentos e sentimentos que devem ser incorporados ao homem, para que este desenvolva, de forma segura, sua atividade profissional.

As ações de padronização, prevenção e cautela durante trabalhos na área de saúde podem ser denominadas biossegurança, área do conhecimento que tem como objetivo desenvolver ações que possam contribuir para diminuir riscos inerentes às atividades das diversas áreas da saúde.

O conceito ainda pode ser reformulado de forma mais ampla: a biossegurança constitui-se de ações voltadas para a prevenção, minimização oueliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados.

Portanto, esse campo do conhecimento permeia um amplo espectro de atividades e instituições, além de estar relacionado a aspectos históricos, humanos, sociaise a conceitos de ética, economia, política, meio ambiente e desenvolvimento. Essas definições mostram que a biossegurança envolve as relações tecnologia/risco/homem, uma vez que o risco biológico será sempre resultante de diversos fatores e, portanto, seu controle depende de ações em várias áreas, priorizando-se o desenvolvimento e a divulgação de informações, além da adoção de procedimentos correspondentes às boas práticas de segurança para profissionais, pacientes e meio ambiente, de forma a controlar e minimizar os riscos operacionais das atividades de saúde.

---

[1] COSTA, Marco A. F. **Biossegurança**: da prática à legal. Disponível em: <http://www.safetyguide.com.br/artigos/biosseg.htm>. Acesso em: 07 mai. 2012 (cf. ANEXO A).

Não se pode esquecer, entretanto,que os conceitoscientíficos são provisórios, devido à dinamicidade da própria ciência e também que a biossegurança deve estar preparada para que seus princípios, bem como a compreensão da temática,ocorra de forma contextualizada com o próprio desenvolvimento científico e avanço tecnológico das sociedades humanas. Especialmente ao serem consideradas as ações que embasam os princípios de biossegurança, oavanço científico foi essencial ao desenvolvimento das práticas necessárias ao controle de riscos ocupacionais, que vêm evoluindo de forma crescente, acompanhando a preocupação de segurança do trabalho e voltada ao trabalhador.

Dessa forma, pode-se considerar que o fundamento básico da biossegurança é assegurar a ampliação do conhecimento científico, visando o desenvolvimento de tecnologias e o avanço dos processos tecnológicos. Esse conjunto de ações deve se basear nos princípios específicos das atividades para as quais foram delineadas, de forma a ter como foco proteger a saúde humana, animal e o meio ambiente. Nesse contexto, o trabalhador merece destaque, uma vez que o maior objetivo da biossegurança é a minimização de riscos, que depende diretamente do campo de atuação, o que o insere em vários contextos,os quais espelham a diversidade de campos de atuação da biossegurança.

## 1.2 História da biossegurança

Especialmente nos anos 1960 e 1970, o desenvolvimento da biossegurança foi estimulado pela ação da indústria, que, visando normas de segurança do trabalho, começou a aplicar procedimentos de biossegurança como estratégia de minimização de riscos. Práticas específicas,como atenção ao ambiente de trabalho e à minimização dos riscos biológicos no ambiente ocupacional, foram consolidadas nesse período. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1993) a atenção voltava-se para as "práticas preventivas para o trabalho em contenção a nível laboratorial, com agentes patogênicos para o homem"[2], o que alinhava suas políticas de ação com o desenvolvimento científico.

Respondendo às demandas sociais, a OMS estabeleceu métodos de ação que objetivaram incorporar a essa definição os chamados riscos periféricos presentes em ambientes laboratoriais que trabalhavam com agentes patogênicos para o homem, como os riscos químicos, físicos,

[2] In: COSTA, Marco A. F. **Biossegurança:** da prática à legal. Disponível em: <http://www.safetyguide.com.br/artigos/biosseg.htm>. Acesso em: 07 mai. 2012. (cf. ANEXO)

radioativos e ergonômicos. Essas ações foram essenciais para diminuição de acidentes ocupacionais, que sempre estiveram relacionados às atividades econômicas, passando a oferecer uma maior segurança ao trabalhador.

Já nos anos 1990 pôde ser observado um  avanço, e a biossegurança incorporou os princípios que permeiam o desenvolvimento da engenharia genética e os organismos transgênicos. Assim, essa década veio consolidar o que foi iniciado já nos anos 1970, quando começou a discussão sobre os impactos da engenharia genética na sociedade.

Sempre relacionada à vida cotidiana da população, a biotecnologia é o foco de atenção em indústrias, hospitais, laboratórios de saúde pública, laboratórios de análises clínicas, hemocentros, universidades etc., no sentido da prevenção dos riscos gerados pelos agentes químicos, físicos e ergonômicos, garantindo maior segurança no trabalho.

Nesse campo de atuação, foram essenciais as certificações atualmente alvo do interesse das organizações, como as normas ISO da série 9000 e 14000 e, recentemente, da OHSAS (**Organization for Health and Safety Assessment Series**) série 18000, que têm sido de fundamental importância para os processos de segurança ocupacional.

## 1.3 Práticas e legislação

Além de atuar em práticas tradicionais, as ações de biossegurança estão envolvidas nos diversos processos nos quais o risco biológico se faz presente ou consitui uma ameaça potencial, buscando otimizar as práticas de segurança, a medicina do trabalho, a saúde do trabalhador, a higiene industrial, a engenharia clínica, entre outros.

Ao considerarmos que a biossegurança envolve as práticas laborais, a preparação dos profissionais dos diversos setores é essencial para o estabelecimento dos padrões relativos à biossegurança. As políticas de segurança e medicina do trabalho, que atuam de forma a padronizar a regulamentação profissional, seu campo de atuação e código de ética, envolvem qualquer atividade na qual o risco à saúde humana esteja presente, de forma que os profissionaistêm que estar envolvidos nas atividades em sua área de atuação.

A preparação dos profissionais em relação à legalização das políticas voltadas para as práticas que busquem a biossegurança deve ser uma obrigação e constante alvo das empresas, priorizando-se as atividades de maior risco. Essa formação deve ter conteúdo que abrangediversas áreas da

saúde e segurança do trabalho, inclusive ambientais, tanto no contexto da biossegurança legal, quanto no da praticada. Entre as instituições mais importantes, destacam-se a Escola Nacional de Saúde Pública e a Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, pioneiras no desenvolvimento do conceitual que visa a biossegurança e no desenvolvimento de práticas específicas para atividades de engenheiros de segurança, médicos do trabalho e técnicos de segurança do trabalho. Esses centros reforçam constantemente, em seminários e cursos, a importância dos procedimentos de biossegurança em engenharia genética,com o interesse sempre voltado para os processos e riscos tradicionais.

Contrapondo-se a esse cenário, é possível verificar a carência e a necessidade de aperfeiçoamento constante dos profissionais que atuam nessa área, o que prejudica o desenvolvimento das atividades, em locais até recentemente isentos desses profissionais. É essencial o melhor preparo e o desenvolvimento de políticas voltadas para a biossegurança.

Nesse sentido, parece óbvio que o desenvolvimento do tema biossegurança varie de acordo com o avanço socioeconômico local, especialmente em relação às políticas públicas de saúde e avanço tecnológico, educacional e do controle de epidemias. Uma vez que interfere nos princípios operacionais das atividades, a biossegurançatem ação semelhante à invasão em diversas ações ocupacionais de saúde e segurança no trabalho, controlando e até mesmo interferindo em atividades, quer sejam industriais, econômicas, quer sejam de saúde ou educacionais.

Por outro lado, essa interface garante a minimização de diversos riscos, uma vez que controla ações perigosas, estabelecendo inter-relação com as áreasde engenharia de segurança do trabalho, meio ambiente e saúde ocupacional,nas quaisesse tema muitas vezes tem sido menosprezado, ou até mesmo ignorado.

Em relação à conceituação legal, a biossegurançase pauta em princípios estabelecidos pela legislação para as práticas relacionadas aos organismosgeneticamente modificados e questões relativas a pesquisas científicas com células-tronco embrionárias, cujas ações devem ser estabelecidas de acordo com a Lei de Biossegurança(Lei n.11.105, de 24 de março de 2005), regulamentada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), integrada por profissionais de diversos ministérios e indústrias biotecnológicas, formando uma equipe interdisciplinar.

O foco dessa lei são os riscos relativos às técnicas de manipulação de organismos geneticamente modificados, mas, segundo Costa, na prática, a biossegurança "é percebida como uma disciplina muito mais focada na saúde do trabalhador e prevenção de acidentes,

ou seja, muito mais voltada à segurança ocupacional frente aos riscos tradicionais, do que aos riscos envolvidos na tecnologia do DNA recombinante"[3]. Em laboratórios de saúde pública, hemocentros, hospitais, indústrias, universidades e também nas práticas que envolvem tecnologia de DNA recombinante, a biossegurança deve ser sempre confrontada com os riscos tradicionaisem relação à segurança ocupacional.

Diversos focos de discussão legal da biossegurança têm sido alvo da mídia, como os alimentos transgênicos, produtos da engenharia genética etc.Assim, a humanidade começou a presenciar o nascimento de uma tecnologia fantástica, principalmente pela sua capacidade infinita de criação de novas formas de vida e bens de consumo, mas ela gera polêmicas discussões culturais e religiosas. Exemplo típico de discussão legal da biossegurança são os alimentos transgênicos, produtos da engenharia genética, uma poderosa ferramenta para a manipulação de genes, através de alterações no DNA(cf. ANEXOS B e C). Uma vez que produtos potencialmente periculosos, assim como sua manipulação, estão envolvidos nos processos industriais, leis estabelecem a identificação de produtos alimentares, como um instrumento de proteção ao consumidor, conferindo a ele o direito de ter ciência sobre a composição do produto.

Assim, além de garantir o respeito ao direito do consumidor, essa legislação abre a discussão para vários outros pontos importantes, relacionados à padronização de aspectos de segurança, levantando grandes debates sobre assuntos polêmicos. Assim como os diversos ramos da ciência relacionados intrinsecamente à tecnologia, pode-se concluir que a legislação da biossegurançafoi um importante marco para a padronização dos procedimentos de segurança e prevenção de riscos.

[3] COSTA, Marco A. F. **Biossegurança:** da prática à legal. Disponível em: <http://www.safetyguide.com.br/artigos/biosseg.htm>. Acesso em: 07 mai. 2012. (cf. ANEXO A)

# UNIDADE 2: DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS [1]

## 2.1 Organismos Causadores de Infecções

Conceitualmente, as doenças infecciosas ou doenças transmissíveis podem ser definidas como qualquer moléstia causada por um agentebiológico infectante, comoum vírus, bactéria ou algum outro organismo que possa ser caracterizado como parasita. Assim, uma doença infectocontagiosa pode ser causada pela atuação de diferentes agentes infectantes e transmitida diretamente de um ser humano doente para outro, por via fecal-oral, através de água e alimentos contaminados, por via respiratória, através de secreções respiratórias, ou pelo contato sexual, principalmente.Os vírus– causadores de hepatite, rubéola, sarampo etc. – ebactérias – causadoras de tétano, meningite etc. – formam os principais grupos de organismos infectantes.

Essa definição é essencial para estabelecer as práticas relativas aos princípios de biossegurança, uma vez que as medidas de controle devem ser específicas para o comportamento dos organismos infectantes, assim como em relação às práticas operacionais dos trabalhadores de saúde. Essenciais em hospitais e locais com risco de contaminação, devem ser padronizadas e constantemente efetuadas medidas de prevenção, evitando que as doenças sejam transmitidas por contato com a pele, através de fluidos corporais, de alimentos ou bebidas contaminados ou por partículas do ar que contenham micro-organismos, uma vez que os riscos e formas de transmissão variam de uma doença para outra.Em menor escala, alguns casos estão associados a acidentes de trabalho, o que chama a atenção para as práticas de biossegurança estabelecendo sempre cuidados e detalhes técnicos.

Organismos infectantes – bactérias, vírus, fungos, protozoários etc. – são aqueles com grande capacidade de desenvolvimento e reprodução em diversas condições, originando um processo infeccioso no seu hospedeiro. São responsáveis por alterações orgânicas, que caracterizam a infecção, que resulta em uma série de reações fisiológicas, entre elas a produção de toxinas, com alterações orgânicas, uma vez que o corpo do hospedeiro serve de território para o hóspede se multiplicar e continuar seu poder infectante.

Em comum, os casos infecciosos se manifestam através de febre e dor, com tendência para a irritabilidade emocional e irritação local, com vermelhidão. Esse quadro apresenta o rubor, o calor local e a dor ao movimento e ao tato, assim como a acumulação de líquidos, provocando

edema e rigidez na articulação. Outros sintomas são febre e calafrios. Em infecções articulares, é comum as crianças não poderem mover a articulação infectada pela dor que isso causa. Em crianças grandes e adultos, que apresentam infecções bacterianas ou virais, é habitual que os sintomas comecem de maneira súbita.

Diversos seres podem ser considerados como organismos causadores de infecções, como já descrito, mas eles atuam de forma semelhante, atingindo a circulação sanguínea, através de diversas formas de contaminação, como o ar, água, comida, zoonoses, pelas feridas abertas, pelas trocas sexuais, com reservatórios importantes inclusive em animais.

Embora possa ser de contaminação ou agravamento local ou mais geral, uma infecção tem uma porta de entrada, e seu desenvolvimento determinará a área de abrangência. Por exemplo, em infecções de articulação, ocorre a contaminação por diversas bactérias, que pode variar segundo as características e condições físicas da pessoa. Entre as mais severas, destacam-se o estafilococos, o **Hemophylus influenzae** e as bactérias conhecidas como bacilos gram-negativos, que infectam com mais frequência crianças e jovens, enquanto os gonococos, causadores da gonorreia, os estafilococos e os estreptococos infectam com maior frequência crianças mais velhas e adultos. De ocorrência muito comum, os vírus, como o da imunodeficiência humana (HIV), os parvovírus e os que causam a rubéola, a papeira e a hepatite B, podem infectar as articulações de pessoas de qualquer idade. As infecções articulares crônicas são muitas vezes provocadas por tuberculose ou fungos.



## 2.2 Medidas de prevenção

Embora considerado muitas vezes como um método simplório e pouco eficiente, o tradicional hábito de higiene de lavagem e desinfecção das mãos, relacionado a hábitos normais de saúde, é uma ferramenta essencial da biossegurança. De custo mínimo, promove o controle de infecções sérias e com grande potencial de contaminação, de forma que sempre deve ser

o primeiro método de controle utilizado e estimulado pelas políticas públicas de saúde.

"A higienização das mãos representa o procedimento mais importante para a prevenção das Infecções Hospitalares"



Habitualmente estimulado nas residências, o hábito de lavagem das mãos precisa ser contemplado em todas as campanhas de saúde, recebendo o **status** que realmente lhe cabe como a forma mais eficaz de prevenir as infecções transmitidas pelo contato e pela via fecal-oral, como gripes, conjuntivites e diarreias infecciosas, e também aquelas transmitidas por via respiratória. Seja com água e sabão ou álcool 70%, o simples ato de higienizar as mãos previne até 80% das doenças infecciosas. Entre todos os cuidados, a higienização das mãos é definitivamente o de mais fácil acesso, barato, prático e de alta eficácia. Essa medida deve ser estimulada mesmo fora de surtos de doenças. Deve ser incorporada como um hábito de saúde.

Embora essa prática seja primordial e inicial, diversas outras ações individuais e coletivas precisam ser consideradas. Podem-se destacar como medidas de prevenção:

- Manter os ambientes limpos e ventilados.
- Lavar as mãos, com água e sabão, principalmente depois detossir ou espirrar, após usar o banheiro, antes das refeições, antes de tocar os olhos, boca e nariz.

- Sempre que tossir ou espirrar, proteger aboca e o nariz com um lenço de papel.
- Se não houver lenço de papel, usar a dobra interna do cotovelo.
- Evitar tocar os olhos, nariz ou boca com as mãos após contato com superfícies.
- Se apresentar febre, tosse e/ou dor de garganta, procurar imediatamente o médico.
- O doente deve seguir as orientações do médico e tomar os medicamentos corretamente.
- O doente deve ficar em repouso, ter uma alimentação balanceada,ingerir líquidos, evitar sair de casa enquanto estiverdoente – até 5 (cinco) dias após o início dos sintomas.
- Cuidados com ambientes de abrigos.
- O pessoal da gestão de utilização pública deve garantircondições ambientais como boa ventilaçãoem todos os lugares.

Embora aparentemente sejam princípios básicos de saúde e segurança, que deveriam ser priorizados em qualquer ambiente com potencial de risco, muitas vezes essas práticas básicas são desvalorizadas. Essa minimização dos problemas aumenta o risco de contaminação, uma vez que medidas básicas de saúde podem atuar como principal meio de prevenção.

Em alguns casos, algumas políticas necessitam de incentivo para serem inseridas no meio social, como o uso de preservativos em todas as relações íntimas, o que muitas vezes gera polêmica se confrontado com conceitos religiosos. Em alguns casos, as doenças que podem ser prevenidas por meio da vacinação, como hepatite B, HPV, sarampo, tuberculose, varicela, gripe, entre outras, devem ser aliadas a ações para evitar a transmissão aos demais moradores da casa e vizinhança.

Além disso, o controle de fontes relacionadas às zoonoses é essencial, uma vez que picadas de insetos ou mordidas de animais são outra forma de transmissão. Se um inseto, por exemplo, picar uma pessoa infectada, ele pode transportar o micro-organismo e passar a doença para outra por meio de uma picada, criando um ciclo de difícil controle.

Com relação às enfermidades de transmissão fecal-oral, um cuidado importante a ser levado em conta é a correta manipulação dos alimentos e bebidas e as boas condições sanitárias. Esses hábitos têm que ser incentivados desde a infância, em ambientes domésticos e escolares, mas também deve ser exigido em empresas e ambientes organizacionais.

Exemplo disso atualmente foi a incidência da gripe A, relacionada a hábitos comuns, de difícil modificação em prazo curto. Dessa forma, é essencial incentivar práticas como beber água somente filtrada e/ou fervida, higienizar bem os alimentos antes do consumo e dar atenção ao acondicionamento e às condições de temperatura a que são submetidos.

# 2.3 Doenças infectocontagiosas e Saúde Pública

Com diferenças associadas às condições sociais, sanitárias e ambientais, as doenças transmissíveis ainda constituem um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Doenças antigas ressurgem com outras características e doenças novasdisseminam-se com uma velocidade impensável há algumas décadas(cf. ANEXO D e E).

Nas séries históricas de Doenças de Notificação Compulsória nos EstadosUnidos para o ano de 2003, divulgadas na página do **Centers for Disease Control and Prevention** de Atlanta (EUA), pode-se verificar que naquele país foi registrado um total de 1.588 casos de doença meningocócica.Registrou-se uma média anual de 10 mil casos de meningites assépticas (geralmente causadas por vírus) no início da década passada, quando ainda eram de notificação compulsória. A Aids tem sido uma das doenças mais emblemáticas desse processo denominado de emergência das doenças infecciosas, a partir do seu surgimento, no início da década de 1980 naquele país. Mais recentemente, uma doença originada na África e transmitida por mosquitos, a febre do oeste do Nilo, a partir de sua introdução em NovaYork, desde 1999, vem gerando surtos com elevado número de casos e óbitos. Somente no último ano foram registrados 1.933 casos.

Na Europa, a Dinamarca apresentou, no ano de 1998, uma incidência de doença meningocócica de 3,1 por 100 mil habitantes, semelhante à do Brasil. Na Inglaterra, de 1984 até 1999, a incidência da doença meningocócica alcançou um patamar de 2.967 casos em 1999. Já no ano de 2000, observou-se uma redução para 2.778 casos. Mesmo que algumas doenças, como o sarampo, já tenham sido eliminadas em todo o continente americano, elas ainda sãotransmitidas em vários países do continente europeu, o que representa um risco constante de se disseminaremnos países que conseguiram sua eliminação.

A referência a esses dados ajuda na compreensão do verdadeiro momento em que se encontram as doenças transmissíveis. O enorme êxito alcançado na prevenção e no controle de várias dessas doenças, que hoje ocorrem em proporção ínfima quando em comparação com algumas décadas atrás, não significa que foram todas erradicadas. Essa é uma falsa percepção e uma expectativa irrealizável, pelo menos a curto prazo e com os meios tecnológicos atualmente disponíveis.

A ideia de que, naturalmente, todas as doenças transmissíveis seriam erradicadas contribuiu para que, no passado, as ações de prevenção e controle fossem sendo subestimadas na agenda de prioridades em saúde, com evidentes prejuízos para o desenvolvimento de uma adequada capacidade de resposta governamental e com a perda de oportunidades nas tomadas de decisão sobre medidas que teriam tido um impacto positivo nessa área.

## 2.3.1 *Malária, leishmanioses, doença de Chagas*

Doenças como malária, leishmanioses, doença de Chagas, tuberculose, entre outras, têm sofrido incremento em diversas regiões do mundo, causadas, em grande parte, pelo empobrecimento populacional. Consideradas em fase de erradicação pela Organização Mundial de Saúde há décadas, atingindo baixíssimos índices na década de 1960, algumas das doenças parasitárias como a malária têm se tornado novamente frequentes. Essa doença é endêmica no continente africano, onde se concentram mais de 90% dos casos mundiais, na região subsaariana, afetando bilhões de indivíduos e causando de 1-2 milhões de óbitos anuais entre crianças (WHO, 1997). Apresenta-se também comum no Brasil, cujos casos se aproximaram de 70 mil/ano na década de 1970, e aumentaram em 1999 – em torno de 610 mil casos, segundo a FUNASA.

Em relação aos óbitos, atingem cerca de 10 mil mortes anuais, principalmente causadas pelo **P. falciparum**, a espécie mais virulenta entre as quatro que acometem o homem, que se mostra gradativamente mais resistente aos medicamentos disponíveis. Não existem vacinas disponíveis para a malária, apesar de algumas já terem sido testadas em voluntários, em ensaios pré-clínicos e em áreas endêmicas.

Entre outras doenças, a malária continua sendo considerada como uma das parasitoses que mais causa perdas econômicas mundialmente, semelhante ao que ocorre com as leishmanioses, protozooses cujas prevalências aumentam em todo o mundo, inclusive no continente europeu. As leishmanioses, tanto a tegumentar como a visceral, até há algumas décadas, eram consideradas zoonoses ou antroponoses restritas a condições epidemiológicas específicas.

As leishmanioses são transmitidas mesmo na periferia das grandes cidades, com destaque para as metrópoles como Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte e Salvador, com dados estimados aproximadamente, só na capital mineira, em 400 casos agudos em cerca de seis anos.

A doença de Chagas, causada pelo protozoário **Trypanosoma cruzi**, é outra importante endemia humana na América Latina, que circula entre animais silvestres na América do Norte, atingindo também o sul dos Estados Unidos, onde há raros casos de infecção humana. Estudos estimam em cerca de 6 milhões o número de casos crônicos só no Brasil, muitosdos quais evoluirão para patologias graves, sejam cardiopatias ou megalopatias (megaesôfago e megacólon). Outras formas de transmissão humana continuam a ocorrer, por exemplo, através de transfusãosanguínea, ingestão de carnes ou outros alimentos contaminados (via oral ou mucosa bucal), transmissão congênita, bem como acidental.

Como outras zoonoses, ocorre entre numerosas espécies de vertebrados domésticos e do peridomicílio e silvestres, em geral na forma crônica assintomática, sendo que o **T. cruzi** apresenta como principal forma de transmissão o contato com tripomastigotas, presentes nas fezes de insetos triatomíneos hematófagos, naturalmente, infectados. A transmissão vetorial, denominada contaminativa, tem sido agora considerada interrompida em alguns países, inclusive no Brasil e na Argentina, segundo dados da Organização Mundial da Saúde.

A doença de Chagas, assim como outras endemias, não tem vacina disponível nem tratamentos ideais mesmo para asinfecções agudas, sendo que os profissionais da saúde têm que considerar nos tratamentos drogas tóxicas e de baixa eficácia, que tornam o tratamento mais complexo. Como resultado disso, ocorre muitas vezes o abandono do tratamento, pois o paciente demora a ver resultados e sofre com sintomas colaterais em decorrência dos medicamentos.

Grande parte das drogas disponíveis é pouco eficaz na fase crônica, de baixa tolerância ou apresenta elevada toxicidade. No caso da malária pelo **P. Falciparum**, causador da febre "terçã maligna", a maior parte dos parasitas se mostra resistente aos medicamentos atualmente disponíveis. Finalmente, os mecanismos de morbidade, bem como as bases da imunidade adquirida nessas parasitoses, na fase crônica, são mal conhecidos.

## 2.3.2Tuberculose

A tuberculose (TB) é um problema de saúde prioritário no Brasil, que, juntamente com outros21 países em desenvolvimento, alberga 80% dos casos mundiais da doença. Estima-se que cerca deum terço da população mundial esteja infectada com o **Mycobacterium tuberculosis**, estando sob risco de desenvolver a enfermidade. Ocorrem anualmente em torno de 8 milhões de casos novos e quase 3 milhõesde mortes por tuberculose. Nos países desenvolvidos, é mais frequente entreas pessoas idosas, nas minorias étnicas e imigrantes estrangeiros. Nos países em desenvolvimento,estima-se que ocorram 95% dos casos e 98% das mortes causadas pela doença, ou seja, mais de2,8 milhões de mortes por tuberculose e 7,5 milhões de casos novos, atingindo a todos os gruposetários, com predomínio nos indivíduos economicamente ativos (15-54 anos).

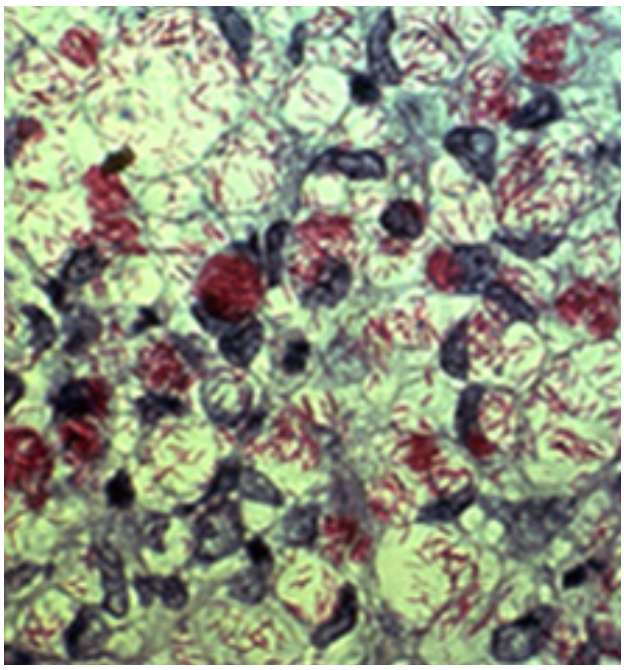
No Brasil, os homens adoecem duas vezes mais do que as mulheres.No país estima-se que, do total da população, mais de 50 milhões de pessoas estejam infectadospelo **M. tuberculosis,** com aproximadamente 80 mil casos novos por ano. O número de mortespela doença em nosso meio é de 4 a 5 mil, anualmente.

Com a introdução de novos esquemas de curta duração, na década de1980, a tuberculose vem apresentando uma média anual de 85 mil casosnovos nos últimos anos. O modelo adotado no seu controle, de excessivacentralização da assistência, o longo tempo exigido para os tratamentosatualmente disponíveis (mínimo de seis meses), o adensamento populacionalnas periferias das grandes cidades sem adequada condição sanitária, entreoutros fatores, contribuíram para essa situação. Sobre a tuberculose, registre-seainda que a associação com a Aids tem impulsionado seu crescimento emtodo o mundo. No Brasil, cerca de 25,5% dos casos de Aids apresentam atuberculose como doença associada.Com o surgimento, em 1981, da síndromeda imunodeficiência adquirida (SIDA/Aids), vem-se observando, tanto em países desenvolvidoscomo nos países em desenvolvimento, um crescente número de casos notificados de tuberculose,em pessoas infectadas pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). A associação HIV/TBconstitui, nos dias atuais, um sério problema de saúde pública, podendo levar ao aumento da morbidadee mortalidade pela TB, em muitos países.

A tuberculose tem sido objeto de ações e investimentos recentes doMinistério da Saúde e demais instâncias do Sistema Único de Saúde (SUS),visando descentralizar o atendimento e adotar novas formas de garantir acontinuidade do tratamento, para ampliar a capacidade de detecção de novoscasos e aumentar o percentual de cura. Essa estratégia tem envolvido inclusiveo repasse de recursos financeiros para ampliar a detecção de casos, elevar ataxa de cura e reduzir a taxa de abandono, visando produzir um impactopositivo já nos próximos anos.

### 2.3.2.1 Micobactérias

Entre os agentes causadores de infecções, destacam-se as micobactérias, que compõem a ordem **Actinomycetalese** a família **Mycobacteriaceae**, que possui um único gênero, denominado **Mycobacterium** (**fungus bacterium**), nome proposto por Lehmann e Neumann em 1896, em referência à película formada pelo **Mycobacterium tuberculosis** na superfície de meios líquidos, que era similar à produzida por alguns fungos. **Mycobacterium** (micobactéria) é um gênero de actinobactérias altamente patogênicas, associado a duas doenças comuns –lepra e tuberculose – e também a uma doença mais rara: úlcera de buruli.



Mycobacterium leprae

O estado de latência ou dormência das micobactérias, que podem sofrer uma reativação e manifestar a doença em estados de imunossupressão, também foi analisado com o uso da terapia gênica. Foi desenvolvido um modelo experimental em camundongos, que mimetiza as condições observadas no desenvolvimento da doença humana em indivíduos imunossuprimidos. Nos grupos de animais controle, que não foram vacinados (infectados, tratados com fármacos antibacterianos para estabelecer um estado de latência e tratados com corticosteroide para causar imunossupressão), observou-se reativação da infecção e estabelecimento da doença.

Nos grupos experimentais que foram tratados com a vacina de DNA, não foram observados reativações e desenvolvimento da doença, principalmente quando foram administradas três doses da vacina. A eliminação das bactérias dormentes pela vacina de DNA pode trazer benefícios significativos para o controle da tuberculose e mesmo a sua erradicação.

A vacina gênica foi utilizada no tratamento da doença, em conceito diferente em relação às vacinas convencionais, que são utilizadas somente como prevenção à instalação da doença. Essa vacina de DNA cura a infecção, cura a doença estabelecida e impede que ocorra a reativação da doença, sem perder a sua característica profilática. Os benefícios práticos e estratégicos resultantes do desenvolvimento dessa vacina com atividade terapêutica contra a tuberculose são inúmeros. Ela é segura, eficaz, pode ser dada em uma única dose, estimula amplamente a resposta imunológica, tem efeito protetor duradouro e pode contribuir significativamente para a diminuição da incidência da doença e talvez a sua erradicação.

## 2.3.3 Hantaviroses

As hantaviroses constituem uma doença emergente com duas formasclínicas principais, a renal e a cardiopulmonar. A forma renal é mais frequente na Europa e na Ásia, enquanto a forma cardiopulmonar ocorre somente nocontinente americano. A doença faz-se presente em quase todos os países da América do Norte e da América do Sul. Nestes, Argentina e Estados Unidosapresentam o maior registro de casos. Na América Central, somente têmsido registrados casos no Panamá. A infecção humana ocorre, maisfrequentemente, pela inalação de aerossóis formados a partir de secreções eexcreções dos reservatórios, que são roedores silvestres.

Os primeiros casos no Brasil foram detectados em 1993, em São Paulo, ea doença tem sido detectada principalmente na região Sul, além de nos estadosde São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso. Desde o início da detecção decasos no país, já foram registrados 338 ocorrências em 11 estados até 2003, comuma letalidade média de 44,5%.

As medidas adotadas pelo Ministério daSaúde possibilitaram a implantação da vigilância epidemiológica dessa doença,o desenvolvimento da capacidade laboratorial para realizar diagnóstico, adivulgação das medidas adequadas de tratamento para reduzir a letalidade eo conhecimento da situação de circulação de alguns hantavírus nos roedoressilvestres brasileiros, objeto de ações de vigilância ecoepidemiológica.

Essas ações aumentaram a capacidade de detecção, possibilitando umquadro mais apropriado da realidade epidemiológica das hantavirosesemnosso país, assim como a adoção de medidas adequadas de prevenção econtrole.

# UNIDADE 3: DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS [2]

## 3.1 Quadro atual das doenças infectocontagiosas no Brasil

De acordo com a ANVISA, o histórico da epidemiologia no Brasil tem sofrido severas mudanças, com avanços significativos no controle de doenças e saúde da população. Doenças transmissíveis eram a principal causa de morte nas capitais brasileiras na década de 1930, respondendo por mais de um terço dos óbitos registrados nesses locais, percentual provavelmente muito inferior ao da área rural, da qual não se têm registros adequados. As melhorias sanitárias, o desenvolvimento de novas tecnologias, como as vacinas e os antibióticos, a ampliação do acesso aos serviços de saúde e as medidas de controle fizeram com que esse quadro se modificasse bastante até os dias de hoje.

A implementação de políticas públicas de vacinação tem sido essencial para o controle de doenças no Brasil, chegando até mesmo a erradicar moléstias tradicionalmente incidentes no país. Com essas novas vacinas, o país tem, em seu calendário básico, todas as vacinas recomendadas por organismos internacionais, como a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas) e a Organização Mundial da Saúde (OMS).Entre as vacinações de rotina em menores de 1 ano, o país atingiu níveis adequados de cobertura vacinal a partir de 1998,  para a maioria das vacinas.

Para que conseguíssemos as importantes vitórias no controle e na erradicação de doenças imunopreveníveis, foi fundamental a evolução recente obtida nas coberturas alcançadas pelas vacinas que compõem o Programa Nacional de Imunizações (PNI). A partir de 1998, nosso país tem conseguido atingir todas as coberturas vacinais recomendadas tecnicamente para as quatro vacinas básicas do PNI. Nos últimos cinco anos, o PNI introduziu novas vacinas, como a anti-hepatite B, em todo o território nacional, a vacina contra **Haemophilus influenzae** tipo B, vacina tetravalente (DTP + Hib), vacina tríplice viral(sarampo, rubéola e caxumba) aos 12 meses e a vacinação do idoso para gripe, tétano e pneumonia pneumocócica.

Em 2001 e 2002, as mulheres em idade fértil foram alvo de campanha para controle da rubéola congênita,alcançando 95,68% de cobertura nesta faixa etária. Também para esse grupo populacional tem sido realizada vacinação contra tétano, visando à eliminação do tétano neonatal. Dessa forma, pode-se observar um grande esforço mundial e especialmente do Brasil, em relação às campanhas de vacinação, que são essenciais nas políticas públicas de saúde e controle de doenças.

A alteração do quadro de morbi-mortalidade, com a perda de importância relativa das doenças transmissíveis, dá a impressão de que essas doenças estariam todas extintas ou próximas disso, no entanto esse quadro não é verdadeiro nem no Brasil nem mesmo em países mais desenvolvidos.

Assim como em países em desenvolvimento, no Brasil, muitas vezes, devido a situações precárias de saneamento, infecções parasitárias constantes têm se tornado alvo dos profissionais que atuam nas áreas das ciências da saúde. Em contraposição, nas últimas décadas, a prevalência de doenças endêmicas e a importância das infecções parasitárias têm aumentado em todo o mundo, causadas, muitas vezes, pelo aumento e empobrecimento populacional, pelo aquecimento global, que favorece a proliferação de vetores de doenças, por grandes migrações humanas de áreas rurais para centros urbanos muito populosos. Assim, é criada uma teia de pessoas vivendo em condições precárias e sem assistência médica adequada, o que pode contribuir para gerar também o aumento do número de indivíduos imunossuprimidos por outras infecções concomitantes, inclusive pelo vírus HIV. Além do problema dessa grave doença por si só, ela também está associada muitas vezes ao retorno de doenças crônicas sob controle do sistema imunológico, com protozoários, bactérias e vírus.

A atual situação das doenças infectocontagiosas no Brasil reflete um histórico de medidas de controle de séculos, assim como o avanço de pesquisas. Entretanto, um grupo de doenças expressa, em nosso país, o fenômeno mundial de emergência e reemergência de doenças transmissíveis (cf. ANEXO D). O Brasil é o único e solitário exemplo em escala mundial de país em que ainda persistem sérias doenças, como a varíola.  Nas últimas duas décadas, algumas doenças transmissíveis foram  introduzidas ou ressurgiram no país. Destacam-se o surgimento da Aids no início da década de 1980; a reintrodução da cólera, a partir do Peru, em 1991; e a epidemia de dengue, que passou a constituir-se no final da década de 1990 em uma das maiores prioridades de saúde pública no continente e no país.Entre as principais doenças infectocontagiosas no Brasil, merecem destaque:

### 3.1.1 *Aids*

A Aids foi identificada no Brasil, pela primeira vez, em 1980 e sua incidência cresceu até 1998, quando foram registrados 25.732 casos novos, com um coeficiente de incidência de 15,9 casos/100 mil habitantes. A partir de então, observou-se uma desaceleração nas taxas de incidência de Aids no conjunto do país, a despeito da manutenção das principais tendências da epidemia – heterossexualização, feminização, envelhecimento e pauperização do paciente, aproximando-a cada vez maisdo perfil socioeconômico do brasileiro médio.

Desde o início da década de 1980 até setembro de 2003, o Ministério da Saúde notificou 277.154 casos de Aids no Brasil. Desse total, 197.340 foram verificados em homens e 79.814 em mulheres. No ano de 2003, foram notificados 5.762 novos casos da epidemia e, desses, 3.693 foram verificados em homens e 2.069 em mulheres, mostrando que, atualmente, a epidemia cresce mais entre as mulheres.

Outro dado não menos preocupante é a crescente incidência da Aids em relação à faixa etária de 13 a 19 anos, em adolescentes do sexo feminino. Tal fato é explicado pelo início precoce da atividade sexual em, normalmente com homens com maior experiência sexual e mais expostos aos riscos de contaminação por DST e pela Aids.

Quanto às principais categorias de transmissão entre os homens, as relações sexuais respondem por 58% dos casos de Aids, com prevalência nas relações heterossexuais, que é de 24%.Entre as mulheres, a transmissão do HIV também se dá, predominantemente, pela via sexual – 86,7%. As demais formas de transmissão, em ambos os sexos, de menor peso na epidemia, são: transfusão, transmissão materno-infantil ou ignoradas pelos pacientes.

## 3.1.2Cólera

No elenco de doenças reemergentes inclui-se a cólera, que alcançou o continente americano e o território brasileiro em 1991, trinta anos após o início dessa que é a sétima pandemia a acometer a humanidade e a primeira a ser causada pelo **Vibriocholerae El Tor**. Essa patologia, apesar de todo o conhecimento acumulado, continua impondo desafios não somente em função das características do agente, mas principalmente pela vulnerabilidade de grande parcela da população mundial, que sobrevive em condições de pobreza extrema.

A sétima pandemia chegou ao Brasil em 1991 e, até 2001, atingiu todas as regiões do país, produzindo um total de 168.598 casos e 2.035 óbitos, com registro de grandes epidemias na região Nordeste. O coeficiente de incidência de cólera em 1993, ano em que ocorreu o maior número de casos, foi de 39,81/100 mil habitantes, com 670 óbitos e letalidade de 1,11%.

A magnitude da doença no território brasileiro esteve relacionada às condições altamente favoráveis à sua disseminação, principalmente as condições de vida da população, tendo encontrado nas regiões Norte e Nordeste condições altamente favoráveis à sua implantação e disseminação. Embora apresentem maior incidência em áreas mais afastadas e mais pobres, a vulnerabilidade à doença também pode ser constatada em áreas mais desenvolvidas do país, principalmente nos bolsões de pobreza existentes nas periferias dos centros urbanos.

Apesar da intensidade com que a doença atingiu principalmente a região Nordeste entre os anos de 1992 e 1994, os esforços do sistema de saúde conseguiram reduzir drasticamente esses valores a partir de 1995, com o registro em 2001 de somente sete casos confirmados (quatro casos no Ceará e um caso em Pernambuco, Alagoas e Sergipe). Em 2002 e 2003, não foram detectados casos confirmados de cólera no Brasil. Contudo, o risco de sua reintrodução em áreas já atingidas ou ainda indenes continua presente, tendo em vista que persistem as baixas coberturas de saneamento.

As equipes técnicas de vigilância epidemiológica e ambiental dos três níveisde governo têm desenvolvido atividades de prevenção, com a realização deinvestigação de casos suspeitos, envolvendo a coleta de amostras clínicas ede amostras de água e de meio ambiente, principalmente nos mananciaisque abastecem os sistemas de captação da água para consumo humano.

A Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), atualmenteimplantada em 4.227 municípios do país, representa a mais importanteestratégia para a detecção precoce de casos de cólera. A manutenção dessesistema de vigilância epidemiológica integrado e o fortalecimento do sistemade vigilância de controle da qualidade da água para consumo humano são asprincipais ações que garantirão que essa doença se mantenha sob controleno país.

### 3.1.3 *Dengue*

A dengue tem sido objeto de uma das maiores campanhas de saúde públicarealizadas no país. O mosquito transmissor da doença, o **Aedes aegypti**, que havia sido erradicado de vários países do continente americano nas décadas de 1950 e 1960, retorna na década de 1970 por falhas na vigilânciaepidemiológica e pelas mudanças sociais e ambientais propiciadas pelaurbanização acelerada dessa época.

Atualmente, o mosquito transmissor é encontrado numa larga faixa docontinente americano, que se estende desde o Uruguai até o sul dos EstadosUnidos, com registro de surtos importantes de dengue em vários países comoVenezuela, Cuba, Brasil e Paraguai.

As dificuldades de erradicar um mosquito domiciliado têm exigido umesforço substancial do setor da saúde, com um gasto estimado de quase R$ 1bilhão por ano, quando computados todos os custos dos dez componentesdo Programa Nacional de Controle da Dengue. Essas dificuldades sãodecorrentes do fato de o mosquito se multiplicar nos vários recipientes quepodem armazenar água, particularmente aqueles encontrados nos lixos dascidades, como garrafas, latas e pneus, ou no interior dos domicílios, comovasos de plantas.

As atividades de prevenção da dengue necessitam ser articuladas com outras políticas públicas, como alimpeza urbana, e também com uma maior conscientização e mobilização socialsobre a necessidade de as comunidades manterem seu ambiente livre domosquito.

Entre 1999 e 2002, foi registrado um aumento na incidência de dengue; foram 794.219 casos notificados em 2002. Já em 2003, observou-seuma redução de 56,6% no total de casos notificados em relação a 2002,refletindo, em parte, a intensificação das ações para controlar a doença.

Entre outros fatores que pressionam a incidência da dengue, destaca-se a introdução recente de um novo sorotipo, o DEN 3, ao qual umagrande parcela da população ainda permanece susceptível. Por esse motivo,o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde e emconjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, vemexecutando um conjunto de ações, entre as quais se destacam:

- intensificaçãodas ações de combate ao vetor, focalizando-se os municípios com maiorparticipação na geração dos casos;
- fortalecimento das ações de vigilânciaepidemiológica e entomológica para ampliar a oportunidade da resposta aorisco de surtos;
- integração das ações de vigilância e de educação sanitáriacom o Programa de Saúde da Família e de Agentes Comunitários de Saúde;
- mobilização social e de informação para garantira efetiva participação da população. Tem sido priorizada também a melhoriana capacidade de detecção de casos de dengue hemorrágica, com vistas areduzir a letalidade por essa forma da doença.

Leitura Complementar

História da Saúde Pública no Brasil

A Fiocruz é um dos mais importantes organismos de saúde pública no Brasil, realizando estudos e pesquisas de extrema relevância para o desenvolvimento da tecnologia de medicamentos no país. Segue um breve histórico da saúde pública no país, diretamente relacionado a essa instituição:

- Em 1900 houve o início da produção de soros contra a peste bubônica, com o Instituto Soroterápico Federal , na distante fazenda de Manguinhos, em Inhaúma, sob a direção geral do Barão de Pedro Affonso e a direção técnica de Oswaldo Cruz.

- Em 1907 a febre amarela é erradicada no Rio de Janeiro e Oswaldo Cruz e os demais cientistas de Manguinhos recebem a medalha de ouro no XIV Congresso Internacional de Higiene e Demografia de Berlim, pelo trabalho de saneamento na capital da República. O Instituto Soroterápico Federal passa a se chamar Instituto de Patologia Experimental de Manguinhos.

- Em 1920, a Diretoria Geral de Saúde Pública é substituída pelo Departamento Nacional de Saúde Pública. Carlos Chagas, sucessor de Oswaldo Cruz na direção do Instituto Oswaldo Cruz, é nomeado diretor do novo órgão federal, função que exerce até 1926. Nesse período pode, finalmente, como pretendera Oswaldo Cruz, reorganizar os serviços sanitários do país, atribuindo à União a competência pela promoção e regulação desses serviços em todo o território nacional.

- Em 1950 ocorre a fase que antecede as revoluções comportamentais e tecnológicas da segunda metade do século XX. Têm início as primeiras transmissões de televisão no Brasil. É considerada a "idade de ouro" do cinema norte-americano e o período de importantes descobertas científicas, como o DNA. A primeira vacina de poliomelite, desenvolvida por Jonas Salk, é oferecida ao público.

- Em 1966 é criado o Centro de Pesquisa de Belo Horizonte, que passa a denominar-se Centro de Pesquisa René Rachou (CPqRR), incorporado à Fiocruz em 1970. O CPqRR é composto de 14 laboratórios, onde são estudadas enfermidades como doença de Chagas, helmintoses intestinais, esquistossomose, leishmanioses e malária, além de epidemiologia e antropologia do envelhecimento. A unidade mantém na cidade de Bambuí, a 280 quilômetros de Belo Horizonte, o Posto Avançado de Estudos Emanuel Dias, onde a Fiocruz desenvolve pesquisas fundamentais para o controle da doença de Chagas.

- Em 1980 chega ao fim a era industrial e se inicia a idade da informação. No Brasil, termina a ditadura militar, ocorre o movimento "Diretas Já" e a transição para a democracia. Cai o Muro de Berlim. É considerada a "década perdida" da América Latina, devido à estagnação econômica. Predominam o neoliberalismo econômico e um novo conservadorismo em relação ao sexo, derivado da pandemia da AIDS.

- Em 1987 as equipes da Fiocruz isolam, pela primeira vez no Brasil, o vírus HIV, causador da Aids. Com isso, a Fiocruz é capacitada a integrar a Rede Internacional de Laboratórios para o Isolamento e Caracterização do HIV-1, coordenada pelo Programa Mundial de Aids da Organização Mundial de Saúde (OMS).

- A década de 1990 caracteriza-se pelo fim da Guerra Fria, pelo advento da democracia, da globalização e do capitalismo global. Acontece a Guerra do Golfo. O computador pessoal e a Internet se popularizam. Após anos de inflação galopante, o Brasil experimenta a estabilidade econômica com o Plano Real. Começa o Projeto Genoma Humano.

- O início do século XXI é marcado pelo avanço tecnológico. A Fiocruz recebe o Prêmio Mundial de Excelência em Saúde Pública, em 2006, concedido pela maior e mais importante instituição de Saúde Pública do mundo, a Federação Mundial de Associações de Saúde Pública, e a Ordem do Mérito Científico Institucional 2006, a mais importante honraria concedida anualmente pelo governo federal. É realizado o sequenciamento do genoma da vacina BCG, em conjunto com a Fundação Ataulpho de Paiva. Em 2010 a Fiocruz completa 110 anos de existência, firmando-se como instituição estratégica de Estado na área da Saúde.

# UNIDADE 4: DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS [3]

## 4.1 MDR – Microrganismos Multidrogas Resistentes

Um dos princípios básicos de Saúde Pública estabelece que a gravidade da moléstia define seu risco, assim como o estado de saúde do paciente, em especial condições nutricionais, a natureza dos procedimentos diagnósticos ou terapêuticos, tempo de internação etc.

O avanço do desenvolvimento tecnológico tem sido fundamental para os procedimentos de saúde, sendo que o século passado,especialmente, foi decisivo para a saúde pública, criando um novo cenário no cuidado à saúde em consequência do intenso avanço científico e tecnológico, do reconhecimento cada vez maior de novos agentes infecciosos e do ressurgimento de infecções que até há pouco tempo estavam controladas.

Muitos desses casos estão relacionados ao empobrecimento da população, mas também ao aumento das instituições de saúde, o que, embora possa parecer incongruente, vem sendo observado. Especialmente em centros urbanos, é comum infecção hospitalar com uma problemática mais séria na unidade de terapia intensiva (UTI). Nesse ambiente, o paciente está mais exposto ao risco de infecção, haja vista sua condição clínica e a variedade de procedimentos invasivos rotineiramente realizados. Destaca-se que na UTI os pacientes têm de 5 a 10 vezes mais probabilidade de contrair infecção e que esta pode representar cerca de 20% do total das infecções de um hospital.

Em diversas regiões do mundo, esses centros de tratamento têm mostrado elevados índices de infecção hospitalar, incluindo a ocorrência de micro-organismos multirresistentes, constituindo ameaça à sociedade e um grande desafio particularmente à indústria farmacêutica, que se encontra sem resposta terapêutica efetiva. No contexto das doenças multidrogas resistentes, a tuberculose merece destaque pela grande e constante ocorrência dessa situação.

Um dos problemas mais sérios relacionados com o controle da TB é o aparecimento de bacilos que apresentam resistência a vários medicamentos utilizados no tratamento, como a isoniazida, a pirazinamida, a estreptomicina e a rifampicina, entre outros.

Já foram isolados bacilos que são resistentes não só a um desses medicamentos como também a combinações de dois, três e mesmo a todos ao mesmo tempo. Mais recentemente surgiram na África os bacilos extremamente resistentes, que estão causando grande preocupação nos órgãos

de controle da TB. Esses pacientes, portadores de bacilos denominados multidrogaresistentes, contam com poucas alternativas de tratamento e, às vezes, com nenhuma opção. Nossos trabalhos recentes mostraram que animais infectados com bacilos resistentes a essas drogas também são curados pela administração da vacina gênica.

Além disso, é comum o alto grau de adaptação dos bacilos ao homem. A infecção normalmente se estabelece após a inalação dos bacilos e entrada dos mesmos nas células de defesa do organismo.

Especialmente estudando células de defesa, com alto potencial microbicida, como os macrófagos, descobriu-se que os bacilos têm a habilidade de desativar seus sistemas de defesa e conseguem sobreviver e se multiplicar no seu interior. O sistema de defesa imune do homem identifica a presença dos bacilos e estabelece uma resposta contra os mesmos, caracterizada por uma reação inflamatória crônica e granulomatosa que tem a finalidade de circunscrever e delimitar a infecção. Nessas condições os bacilos podem sobreviver por anos em estado de latência ou dormência, e o indivíduo infectado pode não manifestar a doença.

O desenvolvimento da doença se manifesta quando há um desequilíbrio dessa relação mútua e está frequentemente associada com estados de supressão da resposta imunológica. Entre os casos mais comuns de imunossupressão associados com a tuberculose estão os indivíduos com a síndrome da imunodeficiência adquirida (Aids), estressados, que utilizam fármacos imunossupressores, dependentes químicos (como os dependentes de álcool) e desnutridos, entre outros.

## 4.2 Infecção hospitalar

Infecção hospitalar ou infecção nosocomial é qualquer tipo de infecção adquirida após a entrada do paciente em um hospital ou após a sua alta, quando essa infecção estiver diretamente relacionada com a internação ou procedimento hospitalar, por exemplo, uma cirurgia. Nesse contexto, pode-se afirmar a evolução no controle das infeções hospitalares, muito comum há décadas, e que evoluíam normalmente para septicemia, diverticulite, infecção generalizada, termos que se popularizaram (cf. ANEXO F).

A infecção hospitalar permanece como um dos flagelos mundiais na área de saúde, pois nenhum país tem o controle absoluto dela, apenas existem países que possuem números mais baixos de contaminação.

Há diversos micróbios patogênicos no ar, nos objetos e sobre a pele, porém normalmente eles não produzem infecções porque existe uma série de barreiras naturais que protegem as possíveis portas de entrada dos germes. Finalmente, nós, seres humanos, somos parte da natureza e nela há uma ininterrupta batalha entre os seres vivos e outros, que às vezes se mantêm em equilíbrio e às vezes se destroem.

A barreira mais importante contra os germes ambientais é a pele. A capa superficial da pele é formada por células mortas com grande quantidade de queratina – a mesma substância que forma as unhas. Esta faz com que a pele seja impermeável e, com a secreção gordurosa e o suor, evite que os micróbios penetrem no organismo. Se a pele se rompe ou se altera, as bactérias que normalmente nela vivem podem introduzir-se no organismo, produzindo infecção.

Além de ferimentos tópicos, uma via importante para a entrada de germes é a respiratória, o que pode ser agravado por hábitos de vida, como ingestão de bebidas, fumo etc. Além dessa via, a entrada de germes pelo aparelho digestivo é também possível, especialmente se houver lesões. Com ocorrência comum, as infecções do trato respiratório, sejam bacterianas ou virais, constituem a principal causa deconsultas aos serviços de saúde e de afastamento dotrabalho e da escola, além de representarem causa relevante para a morbi-mortalidade e de demanda por serviços desaúde nos diversos setores.

O tratamento é bastante complexo, incluindo a problemática em relação à assistência hospitalar e ao diagnóstico médico definitivo para o tratamento posterior. Verifica-se que, apesar de boa parte das infecções, especialmente as respiratórias, serem de etiologia viral, a prescrição de antimicrobianos é prática comum, mas o tratamento comdrogas antimicrobianas não traz nenhum benefício.

Em infecções respiratórias, podem ocorrer lesões que identifiquem o problema ou mesmo abscessos, que podem evoluir para a ocorrência de sintomas sistêmicos como febre, calafrio e até mesmo a septicemia. As infecções por esses agentes não respondem adequadamente à antibioticoterapia utilizada para as bactérias que geralmente causam infecções de pele ou infecções cirúrgicas.

A ANVISA, órgão do Ministério da Saúde, desenvolveu um curso para o controle de infecção hospitalar, objetivando o treinamento adequado dos profissionais de saúde. Segundo esse órgão, a Portaria MS nº 196, de 24 de junho de 1993, foi essencial para o desenvolvimento do controle de infecção hospitalar no Brasil, uma vez que instituiu a implantaçãode Comissões de Controle de Infecções Hospitalares em todos os hospitais do país,independente de sua

natureza jurídica. Assim, passou a ser responsabilidade do Ministério da Saúde o treinamento adequado dos profissionais de saúde, através do credenciamento dos Centros de Treinamento (CTs) para ministrar o Curso de Introdução aoControle de Infecção Hospitalar.

Atualmente, as diretrizes gerais para o Controle das Infecções em Serviços deSaúde são delineadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), naGerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde, através da Unidade de Controlede Infecções em Serviços de Saúde (UCISA), e novo impulso tem sido dado no sentido deenfrentar a problemática das infecções relacionadas à assistência.

Considerando a necessidade de treinamento adequado, esta política é essencial para capacitar profissionais de saúde para o controle de infecções hospitalares, que constituem um grave problemade saúde pública, tanto pela sua abrangência como pelos elevados custos sociais e econômicos.

Para contribuir para essa evolução, são essenciais investimentos no conhecimento e a conscientização dos vários riscos de transmissãode infecções, das limitações dos processos de desinfecção e de esterilização e dasdificuldades de processamento inerentes à natureza de cada artigo sãoimprescindíveis para que se possa tomar as devidas precauções. É necessário também padronizar e divulgar o conhecimento. A divulgação dos métodos de proteção anti-infecciosa são relevantes, uma vez que a atuação do profissional depende da manipulação dos artigos com os devidos cuidados, pois eles podem ser veículo de transmissão de infecção tanto para o paciente como para o profissional.

## 4.3 Riscos de Infecções Hospitalares

Diversos riscos podem ser encontrados em ambientes hospitalares, grande parte oferecidos por equipamentos e materiais que podem gerar riscos.Entre os equipamentos que podem ser definidos como **Artigos Médico-Hospitalares Críticos,Semicríticos** e **Não-críticos**, pode-se considerar artigos críticos os que penetram na pele e mucosas, atingindo os tecidos subepiteliais ou que estejam conectados ao sistema vascular. Os semicríticos são aqueles que entram em contato com a pele não íntegra ou com mucosas íntegras, sendo os não-críticos os que entram em contato com pele íntegra de pacientes.

Em relação às áreas de trabalho, críticas são aquelas onde existe risco aumentado de transmissão de infecção, onde são realizados procedimentos invasivos, como laboratórios dediagnóstico e

análises clínicas, salas de cirurgias e partos, unidades de tratamento intensivo, estabelecimentos de serviços hemoterápicos,bancos de sangue, salas de hemodiálise, lactário, berçário de alto risco, salas de lavagem e lavanderia.

As áreas semi-críticas são aquelas ocupadas por pacientes  com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e baixo risco biológico e doenças não infecciosas, como as enfermarias e ambulatórios. As não-críticas são todas as áreas de serviços de saúde não ocupadas por pacientes em tratamento como os escritórios, depósitos, sanitários, salas de espera e de visitantes.

Preconiza-se realizar a limpeza com água e sabão ou detergente de todas as superfíciesfixas em todas as áreas de serviços de saúde, como forma de promover a remoção de sujeira e do mau odor característico, reduzindo a população microbiana nas áreas do estabelecimento.

Os antissépticos descritos como microbicidas ou microbiostáticos recomendados para utilização na pele, mucosa e ferimentos; abrangem as soluções alcoólicas (atuam por desnaturação de proteínas), iodadas e iodóforos (atenção à absorção transcutânea em recém-nascidos e necessita de 2 minutos de contato para a liberação do iodo livre), soluções contendo cloro-hexidina (atua por rutura da parede celular) e o permanganato de potássio utilizado em algumas áreas. Não são permitidas as formulações contendo mercúrio, acetona, quaternários de amônio e hipoclorito a 0,5%, éter e clorofórmio.

Entre os processos físicos mais aplicados e descritos para a desinfecção incluem a imersão emágua em ebulição por trinta minutos, associando-se processos como calor ou ação mecânica ou ainda adição de detergentes.  Quando os artigos são sensíveis ao calor, recomenda-se a utilização de processos químicos. Os desinfectantes para lactários mais descritos e permitidos são o hipoclorito de sódio, de lítio e de cálcio. Entre os desinfectantes permitidos e indicados para superfícies fixas de ambientes de serviços de saúde encontram-se os álcoois, os fenólicos, o iodo e seus derivados, os liberadores de cloro ativo e os quaternários de amônio.

Entre os procedimentos de controle para evitar contaminação, é essencial se considerar a esterilização dos equipamentos, que promove a destruição de todas as formas de vida microbiana, as formas vegetativas, as esporuladas, os fungos e os vírus mediante aplicação de agentes físicos e químicos. O agente esterilizador físico mais descrito e aconselhado é o vapor saturado sob pressão (autoclaves); o calor seco é recomendado para artigos sensíveis a umidade; a radiação ultravioleta não é recomendada atualmente para desinfecção de superfícies ou artigos; e a flambagem, embora seja permitida, em laboratório, deve-se ter o critério de escolha e o cuidado de não formar aerossóis com partículas virulentas íntegras.

# 4.4 Infecções transmitidas em laboratórios

Os laboratórios manipulam substâncias químicas e compostos radiomarcados, utilizam aparelhos cujo funcionamento é fundamentado em leis físicas, manipulam resíduos tóxicos e infectados, fluidos biológicos contaminados ou não e, em alguns casos mais específicos, manipulam diretamente micro-organismos de diversos grupos de risco biológico.

Entre os riscos individuais e coletivos de acidentes de laboratório, pode-se listar e classificar inicialmente os riscos em químicos, físicos e biológicos. De forma mais detalhada, a análise do risco no funcionamento integral de um estabelecimento pode estar relacionada com problemas hidráulicos e elétricos, sanitários e ecológicos, químicos, biológicos e radioativos, entre outros riscos físicos provenientes da utilização de instrumentos e aparelhos especiais.

As áreas de produção industrial trabalham com drogas tóxicas em quantidades maiores e em tempos de exposição prolongados, gerando nuvens tóxicas, entre as quais as mais preocupantes são as nuvens ácidas, além das fumaças nos ambientes tóxicos. Nos países mais desenvolvidos, há um controle acirrado; trabalhadores e cidadãos expostos numa determinada área são conduzidos a exames de rotina e controle ambientais frequentes obrigatórios. A utilização de dispositivos de proteção individual e coletiva é obrigatória e fiscalizada pelos responsáveis dos setores de risco.

Visando práticas seguras nos locais de trabalho com riscos à saúde, a biossegurança estabelece princípios para os procedimentos realizados em laboratório, voltados para o treinamento em segurança dos profissionais. Aparentemente se constituem em medidas simples e habitualmente praticadas, e o descuido com essas medidas é o que causa a contaminação em laboratórios e hospitais. Dentre as principais recomendações, pode-se destacar:

- obedecer aos procedimentos locais, normas e regras de segurança;
- lavar as mãos após manipular material infectante e antes desair do laboratório;
- não pipetar com a boca ou colocar qualquer material na boca (por exemplo, canetas);
- não fumar, comer, beber, mascar chicletes, guardar alimentos ou aplicar cosméticos dentro do laboratório;
- manter o laboratório limpo, organizado e livre de materiais não pertinentes ao trabalho ali desempenhado;
- desinfetaras bancadas de trabalho sempre que houver contaminação com material infectante e, no final do dia, de acordo com as rotinas estabelecidas no manual de limpeza e desinfecção;

- todos os procedimentos técnicos devem ser realizados de modo a minimizar aformação de aerossol e gotículas;
- aventais devem ter seu uso restrito aolaboratório. Não devem ser usados em áreasnão laboratoriais tais como áreas administrativas, biblioteca, cantina etc.;
- não usar sandálias;
- não guardar aventais em armários onde são guardadas roupas de rua;
- usar óculos de segurança, visores ou outros equipamentos de proteção sempre que houver risco de espirrar material infectante ou de contusão com algum objeto;
- não permitir a entrada de pessoas que desconheçam riscos potenciais de exposição, crianças e animais. Manter as portas do laboratório fechadas durante o trabalho;
- o uso de seringas e agulhas deve ser restrito às injeções parenterais e à coleta de sangue; não usar para aspirar fluido de frascos; pipetas devem estar disponíveis para tal fim;
- usar luvas em todos os procedimentos com risco de exposição a material infectante;
- não descartar luvas em lixeiras de áreas administrativas, banheiros, etc. Não atender aotelefone com luvas;
- os acidentes com exposição do funcionário ou do ambiente a material infectante devem ser imediatamente comunicados à chefia.

Estudos sobre ocorrência de doenças com transmissão em laboratórios são escassos, especialmente de levantamentos sobre a prevalência de infecções adquiridas no laboratório, as chamadas IAL. Os poucos estudos existentes indicam como doenças mais frequentes a brucelose, a febre tifoide, a hepatite e a tuberculose, sendo escassas as referências à doença de Chagas. Entre 1980 e 1991 foram relatados 375 casos de IAL com 5 óbitos, sendo os seguintes os registros, segundo Harding e Liberman (1995): 162 ricktesiosis; 119 infecções virais, 3 das quais foram fatais; 65 casos por bactérias (especialmente Salmonela, Brucela,**Chlamidia**) com duas mortes, ambas por **Neisseria Meningitis**.

Nesses casos, entre as formas predominantes de contaminação destaca-se a IAL de origem desconhecida (82%), segundo Harding e Liberman (1995). As formas de contaminação registradas nos 18% restantes dessas infecções foram por acidentes com agulha/seringa (25%); ou por aerossóis (27%). Além dessas, há diversas outras formas de contaminação de IAL (18%), entre elas:

- mordida de animais durante seu manuseio no laboratório, provavelmente por pouco treino técnico;
- contato com materiais infectados cuja causa não foi adequadamente comprovada, podendo ser em bancadas ou vidrarias sujas, mãos e/ou superfícies contaminadas;
- ingestão de material infectante em alimentos, mãos sujas ou cigarros, inadequadamente usados no laboratório.

As populações mais expostas a riscos de IAL são as que trabalham nos laboratórios depesquisas (59%), por causa do manuseio de materiais potencialmente contaminativos em larga escala. Em segundo lugar está o pessoal técnico nos laboratórios de análises clínicas (17%); em terceiro, o pessoal de produção biológica (3%) e envolvido no ensino (3%).

As medidas preventivas de acidentes de laboratório variam com cada espécie de material biológico manuseado, o que deve ser feito sempre com muita cautela. Recomenda-se, conforme cada caso, o uso de material protetor dapele (avental, luvas), das mucosas ocular, nasal e da boca (máscara), embora o mais importante seja o domínio da técnica antes de nela introduzir material infectante.

Como uma prática essencial, a instrução é que o manuseio de material passível de gerar aerossol seja conduzido em capela de fluxo negativo, também sem levar objetos à boca e sem ingerir alimentos e fumar durante tais operações, ou nassuas proximidades, especialmente porque a formação de aerossol pode passar despercebida.

Esses cuidados são essenciais, pois, em princípio, é possível infectar-se acidentalmente com qualquer parasita, protozoário ou helminto, se este for manuseado inadequadamente no laboratório de pesquisas, deanálises clínicas ou nos hospitais. Infelizmente, vacinas eficazes para profilaxia de tais infecções não estão ainda disponíveis, exceto a vacina contra hepatite B.

Além das normas coletivas, algumas medidas de proteção individual e coletiva no caso de manuseio de parasitas intestinais, protozoários ou helmintos são em princípio semelhantes às dos protozoários sanguíneos discutidos acima. Assim, torna-se fundamental que o trabalho laboratorial seja adequado, sempre voltado para prevenção e minimização dos riscos envolvidos com a atividade. Estes incluem manuseio cuidadoso das formas infectantes e uso decapela de fluxo negativo. Medidas gerais higiênicas tais como lavar e descontaminar as mãos e as luvas, usar avental, proteger as mucosas por meio de máscaras são importantes. Convém lembrar que, no caso de **Cryptosporidium, Entamoebahystolica, Giardia**, **acantamoebas** etc., infectantes via transmucosa, essas são as medidas mais importantes.

As práticas de biossegurança são fundamentais, especialmente durante o treinamento do pessoal de laboratório. É fundamental a conscientização da necessidade de relatar todo e qualquer acidente ao responsável pelo projeto, laboratório, hospital, etc., seja ao orientador ou ao chefe da equipe. A simples possibilidade de tocar ou ingerir material infectante acidentalmente deve ser imediatamente comunicada após o presumível acidente. Essa informação importante deve ser insistentemente transmitida ao pessoal em fase de treinamento, aos recém-chegados ao laboratório, que irão lidar com protozoários virulentos, sobretudo, causadores da doença de Chagas, toxoplasmose, criptosporidiose e malária.

Para tanto, os procedimentos mais adequados têm sempre que considerar a prevenção à exposição a agentes perigosos, tanto infecciosos como químicos. A biossegurança visa proteger o trabalhador, seus colaboradores, bem como a comunidade próxima ao local de possíveis infecções e/ou contaminações do meioambiente. Algumas recomendações são regulamentadas por leis, não sendo objeto de nossa apresentação. Outras são de consenso, regras predeterminadas no laboratório, como o treinamento repetitivo da equipe e das pessoas que a ela se incorporam. O rigor e a repetição são fundamentais ao se lidarcom parasitas e outros agentes virulentos.

Se considerarmos que a maior parte dos casos de IAL são facilmente curados se tratados tão logo elas sejam adquiridas, é essencial o monitoramentoconstante e a vigilância permanente. Um tratamento presuntivo ou profilático do **T. cruzi, T. gondi**, **Plasmodiumfalciparum** é fundamental, todos facilmente erradicados do organismo recém-infectado.

O correto manuseio de equipamentos, sempre com treinamento da equipe e capacitação técnica, é prática essencial, o que confere aos princípios básicos da biossegurança posição de destaque ao homem. Essa premissa considera que, com toda a equipe integrada em relação aos procedimentos seguros, pode-se conseguir implementar práticas adequadas, controlando os riscos tanto da equipe de trabalho quanto dos pacientes hospitalares ou não.

### 4.4.1 *Características das infecções de origem laboratorial*

A real incidência dos acidentes com exposição profissional e ambiental é subestimada, uma vez que grande parte das ocorrênciasnão é notificada. Apenas o registro dos acidentes graves ou que trouxeram consequências à saúde do trabalhador é conhecido. Com relação à exposição aos agentes biológicos, sabe-se que cerca de 59% dasinfecções de origem laboratorial ocorrem em laboratórios de pesquisa e 17% em laboratórios clínicos.

Em geral, a aquisição da infecção é decorrente da manipulação profissional de agentes infecciosos (40%) e em segundo lugar, pela ocorrência de acidentes no laboratório. Estima-se que 18% dos acidentes sejam decorrentes de descuido por parte do funcionário ou de erro humano. Daí a importância da formação do profissional para a prática das técnicas microbiológicas seguras e de umprograma de notificação dos acidentes, para que as soluções específicas para cada setor possam ser implementadas.

Dos acidentes em laboratório, 25% são associados ao uso e descarte incorreto de agulhas, 27% são provocados por materiais que espirram durante sua manipulação, 16% por ferimentos com materiais cortantes (tubos e vidraria), 13% pela pipetagem com a boca, entre outros (19%).

A fonte de exposição está relacionada a procedimentos com risco de ingestão, de inoculação, de contaminação da pele e/oumucosas e de inalação de aerossóis. Numerosos procedimentos em laboratórios geram aerossóis que podem causar infecções quando inalados. As gotículas menores de 0,05mm de diâmetro seevaporam em 0,4 segundos e os micro-organismos veiculados nestas se mantêm em suspensão no ar, onde se movem entre os setores, de acordo com as correntes de ar.

De modo geral, os funcionários do sexomasculino e jovens (entre 17 e 24 anos) se acidentam mais que os funcionários de maior idade (45 a 64 anos) e as mulheres. As pessoas que menos se acidentam têm como características pessoais a aderência aos regulamentos de biossegurança, hábitos defensivos no trabalho e a habilidade em reconhecer situações de risco. Contrariamente, pessoas envolvidas em grande número de acidentes têm pouca opinião formada sobre os programas de biossegurança, se expõem a riscos excessivos, trabalham rápido demais e têm pouco conhecimento sobre os materiais que estão manipulando. Essesdados evidenciam a grande importância dos programas de educação continuada em biossegurança, na formação de trabalhadores conscientes.

A infecção pelo vírus da hepatite B é a mais frequente das infecções adquiridas em laboratórios. A incidência estimada em profissionais de saúde é de 3,5 a 4,6 infecções por 1000 trabalhadores, que representa o dobro ou até o quádruplo da observada na população em geral. Especificamente para profissionais de saúdeque trabalham em laboratório, o risco deadquirir hepatite B é 3 vezes maior que o de outros profissionais de saúde e pode ser até 10 vezes maior que o da população em geral.

A melhor abordagem dos problemas relativos à biossegurança é a elaboração de umplano de trabalho que identifique os riscos potenciais setorialmente e possa, dessa forma, controlar e minimizar as exposições profissionais e os acidentes.

# UNIDADE 5: BIOSSEGURANÇA LABORATORIAL E HOSPITALAR

## 5.1 Procedimentos seguros nos laboratórios

O profissional deve considerar-se responsável pela boa conduta técnica para proteger e promover a saúde (cf. ANEXOS G e H). Para a proteção geral das instâncias laboratoriais, como estabelecimentos de execuçãode métodos das ciências da saúde e biológicas, torna-se necessário o delineamento prévio das atividades a serem desenvolvidas nos setores:

- capacitação técnica;
- espaço físico e distribuição de setores;
- tipos de atividades desenvolvidas;
- fluxo de atividades;
- fluxo de pessoas;
- determinação de potenciais riscos dos vários tipos de acidentes (mapa de risco);
- identificação de riscos biológicos, físicos e químicos;
- confecção de um manual de procedimentos operacionais padrão;
- indicação de providências a serem adotadas em situações emergenciais;
- indicação de atividades em situações urgentes e emergentes;
- instrução de imunização da equipe;
- instrução de primeiros-socorros;
- divulgação interna da lista de endereços de notificação e informação na Secretaria de Saúde.

Para evitar contaminação e aumento dos problemas relacionados à contaminação, a comunicação de risco quando houver gás formaldeído, ou todas as misturas ou soluções contendo mais que 0,1 % de formaldeído e materiais capazes de liberar formaldeído no ar sob condições de uso, com capacidade de previsão de concentrações iguais ou superiores a 0,1 ppm.

O empregador deve fazer um exame, com questionário médico, prévio ao início do emprego onde a exposição ao formaldeído esteja no nível ou superior ao nível STEL, com indicativo de sinais e sintomas analisados. No exame devem estar descritas informações sobre a história de trabalho, fumo ou qualquer evidência de irritação ou problemas respiratórios crônicos, alergia e dermatite.

A utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), para proteção pessoal tais como o avental (guarda-pó ou jaleco), luvas apropriadas e especiais para cada tipo de produto, protetor facial e auricular, máscara, óculos etc., e os Dispositivos ou Equipamentos de Proteção Coletiva (DPC e EPC) como câmara de exaustão, fluxo laminar, sinalizações, materiais e sistemas de limpeza e descontaminação devem ser recomendados, exigidos e fiscalizados pelos responsáveis pelos setores internos de trabalho.

Para assegurar a segurança laboratorial, são essenciais medidas que possibilitem o controle de vetores (roedores selvagens, insetos). Um chuveiro deve estar disponível na área contígua. Todos os acidentes, incluindo mordidas de animais ou arranhões, devem ser comunicados ao Serviço "Saúde do Trabalhador" e à chefia imediata.

### 5.1.1 *Medidas de controle e segurança em laboratório*

1. Utilizar óculos protetores de olhos, sempre que estiver no laboratório.
2. Usar uniforme, guarda-pó, de algodão com mangas compridas.
3. Saber a correta utilização de extintor antes que o incêndio aconteça.
4. Não fumar, não comer ou beber no laboratório.
5. Evitar trabalhar sozinho, e fora das horas de trabalho convencionais.
6. Não jogar material insolúvel nas pias (sílica, carvão ativo, etc). Usar um frasco de resíduo apropriado.
7. Não jogar resíduos de solventes nas pias. Resíduos de reações devem ser antes inativados, depois armazenados em frascos adequados.
8. Em caso de acidente, manter a calma, desligar os aparelhos próximos, iniciar o combate ao fogo, isolar os inflamáveis, chamar os bombeiros.
9. Não entrar em locais de acidentes sem uma máscara contra gases.
10. Ao sair do laboratório, o último desliga tudo e verifica se tudo está em ordem.
11. Trabalhando com reações perigosas, explosivas, tóxicas, ou de cuja periculosidade não se tem certeza, usar a capela, o protetor acrílico (Shield) e ter um extintor por perto.
12. Nunca jogar no lixo restos de reações.
13. Realize os trabalhos dentro de capelas ou locais bem ventilados.
14. Em caso de acidente (por contato ou ingestão de produtos químicos) procure o médico indicando o produto utilizado.
15. Se atingir os olhos, abrir bem as pálpebras e lavar com bastante água. Atingindo outras partes do corpo, retirar a roupa impregnada e lavar a pele com bastante água.

## 5.1.2 Segurança laboratorial nos ambientes de pesquisa

De acordo com a prática segura nos ambientes de pesquisa, a exposição a drogas é seletiva e nem sempre é intensa ou constante, o que leva os técnicos a desobedecerem às regras mais exigentes de forma irreverente na maioria das vezes.

Para a adoção de práticas adequadas, é essencial conhecer os diversos riscos envolvidos com os materiais utilizados nos ambientes laboratoriais, conforme padronização da Agência de Proteção do Meio Ambiente - EPA (**Environmental Protection Agency**). A segurança em laboratórios é fundamental e deve ser conhecida por todos os funcionários diretamente envolvidos nas atividades e também por colaboradores ou terceirizados, que eventualmente utilizam o local na prestação de serviços. Dentre as normas, é essencial que:

- Responsável habilitado, incluindo um técnico ou estagiário responsável por ele.
- Regulamentar trabalho fora do expediente normal, tanto para professores, como para alunos ou funcionário, só será permitido aos que estão devidamente autorizados.
- Não permitir atividades que gerem risco, como fumar nos laboratórios e demais locais indicados no prédio.
- Regulamentar reparos e determinar que defeito com necessidade de reparo, que envolva aspectos de segurança, deverá ser comunicado imediatamente.
- O funcionário, professor ou aluno admitido em laboratório deverá tomar conhecimento das normas de segurança.
- O experimento dentro ou fora do expediente, que não tiver o acompanhamento do interessado, deverá ter uma ficha ao lado, com nome, horário de experimentação, reagentes envolvidos e medidas a serem adotadas em casos de acidentes.
- Todo experimento que envolver certo grau de periculosidade exigirá a obrigatoriedade de utilização de luvas, óculos, máscaras, pinças, aventais,extintores de incêndio.
- O laboratório de experimento deverá possuir equipamentos como óculos de segurança, máscara contragases, um cobertor e um chuveiro em funcionamento normal e caixas de primeiros socorros.
- A utilização de qualquer material que venha a prejudicar ou colocar em perigo a vida, ou a saúde dos usuários do ambiente, ou que causem incômodo, deverá ser discutida ou comunicada ao responsável do laboratório.

- Cuidado com o armazenamento de reagentes inflamáveis, corrosivos, explosivos, que deve ser limitada a critério da Coordenação de Biossegurança.
- Desenvolver atividades didáticas não será permitido a professor, aluno e funcionário a permanência em laboratório durante a aulaprática sem o uso de guarda-pó.
- Limitar a presença de pessoal nos laboratórios, com número máximo de alunos, fixado pela coordenação de cursos, e previsto nos horários dos cursos.
- Só realizar trabalhos e aulas práticas com o acompanhamento contínuo do professor.

## 5.2 Segurança hospitalar

O tratamento de infecções e doenças exige uma série de procedimentos específicos em relação aos pacientes, essenciais para o sucesso dos procedimentos adotados, assim como para controlar o potencial de contaminação da doença. Assim, o direcionamento do paciente para um local adequado é fundamental, de forma que os primeiros cuidados possam ser feitos da maneira correta e o mais rápido possível.

Antes mesmo de chegar ao hospital, procedimentos já devem ser adotados, constituindo a etapa de atendimento pré-hospitalar, realizado em uma ou mais unidades, dependendo da gravidade e situação da população a ser atendida. Pode-se realizar tais procedimentos em uma unidade móvel, como uma ambulância dotada de equipamentos, materiais e medicamentos, guarnecida por uma equipe de, pelo menos, dois profissionais, treinados para oferecer suporte básico de vida sob supervisão e condições de funcionamento pré-hospitalar.

No caso de acidentes, o estado do paciente tem que ser avaliado, como, por exemplo, no atendimento pré-hospitalar dos pacientes vítimas de queimadura, quando o atendimento pré-hospitalar pode ser considerado uma das partes mais importantes do tratamento e uma das mais frequentemente negligenciadas. Essa etapa engloba a manutenção da segurança do paciente e da equipe, a interrupção do processo de lesão térmica (resfriamento), com ênfase no resfriamento do paciente, na prevenção da hipotermia, no tipo de curativo para as feridas e na analgesia. A avaliação da área de superfície corporal queimada e a administração vigorosa de fluidos não são prioritárias no atendimento inicial pré-hospitalar.

A avaliação de um profissional capacitado é essencial nesse momento, para definir os procedimentos iniciais. A competência técnica do profissional médico é a de julgar e decidir sobre a gravidade de um caso que lhe está sendo comunicado por rádio ou telefone, enviar os recursos necessários ao atendimento (com ou sem a presença do médico na ocorrência),

monitorar e orientar o atendimento feito por outro profissional de saúde habilitado ou por médico intervencionista, definindo e acionando o hospital de referência ou outro meio necessário ao atendimento. Medidas importantes:

- ações voltadas para o cuidado com todos os pacientes conhecidamente infectados ou mesmo quando há apenas a suspeita da presença de algum agente infeccioso;
- práticas que busquem sempre o controle e a prevenção da transmissão de micro-organismos (MOs), criando um ambiente seguro para pacientes e profissionais;
- de acordo com o local e instituição de saúde, procedimentos que visem a adoção de normas de comportamento para higiene e tosse, incluindo a identificação do paciente;
- desenvolvimento específico de práticas de segurança, como uso de luvas, avental, máscara, óculos, protetor facial e roupas específicas para a atividade;
- identificação dos riscos potenciais de cada atividade, de forma a desenvolver procedimentos para a prevenção de acidentes com perfurocortantes;
- identificação dos potencias contaminantes, de forma a estabelecer critérios para a correta segregação de resíduos e seu correto gerenciamento;
- controle do ferramental utilizado, com esterilização de materiais e sua correta armazenagem, identificação e uso;
- controle de roupas e acesso, sempre garantindo a descontaminação de superfícies, equipamentos, proteção e das pessoas;
- investimento na garantia da saúde da equipe, buscando-se, ao máximo, a imunização profissional de toda a equipe, até mesmo daqueles potencialmente menos arriscados.

## 5.3 Equipamentos de segurança

Além das práticas seguras, é fundamental conhecer em profundidade os equipamentos de trabalho, investindo em treinamento e aperfeiçoamento de pessoal. Genericamente, podem ser considerados equipamentos de proteção individual (EPI) todos os objetos cuja função é prevenir ou limitar o contato entre o operador e o material infectante.

Muitas vezes os EPI, primordiais para a segurança individual de trabalhadores, merecem lugar de destaque nas políticas de biossegurança. Esses equipamentos, se bem utilizados, oferecem segurança ao funcionário, abrangendo desde objetos simples como as luvas descartáveis, até equipamentos mais elaborados como os fluxos laminares.

Embora seja obrigação legal da empresa a aquisição e a fiscalização no correto e constante uso dos EPI, uma prática organizacional de incentivo é fundamental, mas de nada adiantará se o funcionário não tiver plena consciência de que os equipamentos de proteção individual são de sua responsabilidade. O uso de determinados EPI está condicionado à conscientização e à adesão do funcionário às normas de biossegurança, uma vez que ele deve "vesti-los". São eles: luvas, máscaras, aventais, visores, óculos de proteção etc.

Entretanto, estes não substituem a prática das técnicas microbiológicas seguras. Entre elas, estão o conhecimento preciso do funcionamento e o uso correto e apropriado desses equipamentos de proteção. A maioria dos EPI, se usados adequadamente, promovem também uma contenção da dispersão de agentes infecciosos no ambiente, facilitando a preservação da limpeza do laboratório. Não se deve, por exemplo: atender telefone de luvas, abrir as centrífugas antes da parada completa, abrir o visor frontal do fluxo durante procedimento, entre outras ações. De baixo custo e fácil uso, rotineiro na maioria das instituições de saúde, ensino etc., alguns EPI básicos são fundamentais:

### 5.3.1 *Luvas*

Devem ser os EPI primordiais e indispensáveis para qualquer prática de saúde, usados sempre por toda a equipe em todos os procedimentos com exposição a sangue, hemoderivadose fluidos orgânicos. A instituição ou empresa é obrigada a fornecer luvas apropriadas para manipulação de objetos em temperaturas altas ou baixas, que devem estar disponíveis nos locais onde tais procedimentos são realizados.

Para situações que exigem maiores cuidados, devem-se adotar outros materiais e, em casos de acidente, luvas grossas de borracha devem ser usadas nos procedimentos de limpeza e na retirada de fragmentos cortantes do chão ou de equipamentos, com auxílio de pá eescova. Esse EPI varia de acordo com o procedimento e material a ser manipulado, sendo que, em alguns casos, as luvas de nitrila estão disponíveis para a manipulação de substâncias químicas perigosas.

### 5.3.2 *Avental*

Embora seja considerado apenas uma vestimenta ou um acessório, o avental é fundamental para a proteção do corpo do trabalhador, sendo essencial sua fabricação em material adequado e seguro. O uso deve ser obrigatório e restrito aos laboratórios, evitando a contaminação

do ambiente exterior; o avental deve ser feito com material e tecido seguro e de mangas compridas, comprimento pelo menos até a altura dos joelhos edeveser usado abotoado. Deve-se dar preferência às fibras naturais (100% algodão), uma vez que as fibras sintéticas se inflamam com facilidade. Quando retirado do laboratório para ser lavado, o avental deverá ser acondicionado em saco plástico.

Ideais para alguns casos, osaventais descartáveis também devem ter mangas compridas, com punhos, e fechados dorsalmente. A gramatura da fibra deve ser talque os torne impermeáveis a fluidos espirrados com alguma pressão.

### 5.3.3 *Visores ou óculos*

São EPI específicos para atividades que ameacem a região da face, por produtos tóxicos ou ameaçadores, como faíscas e voláteis, essenciais para a proteção do profissional. Assim, têm que ser usados em todos os procedimentos com risco de impacto ou de espirrar sangue, hemoderivados, fluidos orgânicos ou produtos químicos. Outros equipamentos de proteção merecem referência especial; são eles os pipetadores manuais ou automáticos e as centrífugas.

### 5.3.4 *Pipetadores manuais ou automáticos*

Muitas vezes considerados de difícil manipulação, as pipetas e os pipetadores existem para abolir a pipetagem com a boca, procedimento que deve ser altamente condenado e totalmente abolido de qualquer prática laboratorial.

O uso dos pipetadores deve ser muito incentivado em instituições de ensino, uma vez que as salas de aula cheias conferem ameaça à fiscalização das práticas adotadas pelos alunos. Grande parte dos acidentesem laboratórios é decorrente da ingestão de material infectante ou de substâncias tóxicas por essa exposição, muitas vezes deliberada, do funcionário. Por outro lado, o uso incorreto dos pipetadores pode favorecer a formação de aerossóis, que, contaminando o ambiente de trabalho, expõem não só o funcionário que usa inadequadamente o equipamento, mas também todos os outros que trabalham ou circulam na área.

As seguintes regras devem ser obedecidas com relação às técnicas adequadas para uso das pipetas:

- O uso de pipetadores manuais ou automáticos é obrigatório. A pipetagem com a boca éterminantemente proibida em todos os laboratórios.

- Todas as pipetas devem ter "plug" de algodão na extremidade para minimizar o risco de contaminação dos pipetadores.
- Não soprar ar com o pipetador, dentro de líquido contendo material infectante.
- Não homogeneizar o material infectante aspirando-o e expulsando-o das pipetas.
- Não expelir o conteúdo das pipetas com força.
- Preferir pipetas graduadas marca a marca para evitar a expulsão da última gota.
- O recipiente para descarte das pipetas deve ficar dentro do fluxo laminar durante o procedimento, e não do lado de fora.
- Não usar seringas e agulhas para aspirar líquido de frascos.
- Não usar pipetas Pasteur de vidro.

## 5.3.5 Centrífugas

São equipamentos caros e para procedimentos específicos, mas essenciais para os resultados adequados de análises e experimentações. Práticas incorretas resultam em acidentes com centrífugas e, embora raramente causem infecções laboratoriais, umúnico acidente geralmente expõe um número grande de funcionários. Todo procedimento de centrifugação gera aerossol e as centrífugas são equipamentos que impedem a dispersão dessas partículas noar. Para tal, é necessário que operem fechadas e cumprindo-se os prazos previstos para sua abertura após o procedimento de centrifugação. Felizmente, hoje em dia a maioria das centrífugas tem dispositivo que impede seu funcionamento caso não estejam adequadamente travadas. Para garantir a segurança da centrifugação, é necessário observar o seguinte:

- As centrífugas devem estar calibradas, funcionando adequadamente e operando de acordo com as orientações do fabricante.
- Devem ser colocadas em locais quepermitam que mesmo funcionários de baixa estatura consigam inspecionar seu interior todos os dias e colocar as caçapas corretamente. A centrífuga que deixa resíduos no rotor e fica suja no final do dia não está funcionando mecanicamente de forma satisfatória. Nesses casos, rever os protocolos de uso e chamar a assistência técnica.
- As caçapas e rotores devem ser inspecionados diariamente também com relação a rachaduras e corrosão.
- O balanceamento dos tubos deve ser feito com álcool 70%, e não com soro fisiológico, que é corrosivo para metais.

- Após o uso, ao final do trabalho, as caçapas devem ser limpas e estocadas invertidas para escoar qualquer resíduo de seu interior.
- Os tubos devem ser colocados tampados no interior da centrífuga.
- Dar preferência às centrífugas com caçapas seladas, que promovem maior segurança contra a dispersão de aerossóis.
- Ocorrendo quebra de tubos durante a centrifugação, parar o procedimento e proceder de acordo com as rotinas estabelecidas no manual de limpeza e desinfecção.

## 5.4 Área física dos laboratórios

É essencial que qualquer laboratório, unidade de saúde ou instituição de ensino invista em instalações apropriadas, para garantir bons resultados e práticas adequadas, fundamentais para atingir avanço no desenvolvimento laboratorial. Embora as exigências de cada setor sejamdiversas, existem certos aspectos que, em geral, são válidos para todos os laboratórios.

- O laboratório deve ser amplo para permitir o trabalho com segurança e facilitar alimpeza e a manutenção.
- Paredes, tetos e chão devem ser fáceis de limpar, impermeáveis a líquidos e resistentes aos agentes químicos propostos para sua limpeza e desinfecção. O chão não deve ser escorregadio.
- Tubulação exposta deve estar afastada das paredes.
- Iluminação deve ser adequada para todas as atividades.
- As bancadas devem ser fixas às paredes, impermeáveis à água e resistentes aos desinfetantes, ácidos, solventes orgânicos e calor moderado.
- O mobiliário deve ser de fácil limpeza. O espaço entre os equipamentos deve permitir a limpeza de toda a área, com o mínimo dedeslocamento de equipamentos de grande porte.
- Os materiais de uso diário podem ficar em estoque pequeno dentro do laboratório, porém nunca sobre as bancadas. O restante do material de consumo deve ser estocado em área própria, fora das dependências do laboratório.
- As portas devem ser mantidas fechadas.
- Autoclave deve estar disponível no mesmo prédio dos laboratórios.
- A área destinada à guarda de objetos pessoais e aoarmazenamento de alimentos para consumo diário deve estar fora do laboratório.

- Em caso de falta de energia elétrica, setores que dispõem de freezer, câmaras frias e fluxos laminares, que necessitam ficar continuamente ligados, devem ter geradores que se ligam automaticamente.

Além da estrutura física interna, deve-se considerar também o transporte de material de forma segura, tanto para os resultados quanto para os profissionais que manipulam as substâncias. Para que haja segurança no transporte das amostras entre os laboratórios e dentro do complexo hospitalar, algumas observações devem ser feitas:

- Certificar-se de que os recipientes estão bem fechados e de que não há vazamento do conteúdo.
- As requisições dos exames não devem ser enroladas aos tubos, mas sim acondicionadas em sacos plásticos durante o transporte.
- Tubos em pequena quantidade podem ser encaminhados em sacos plásticos fechados. Se a quantidade for grande, estantes de metal, acrílico ou plástico devem estar disponíveis para que as amostras sejamencaminhadas sem inclinação. Não usar estantes de madeira.
- Para o transporte de grandes quantidades de bolsas desangue, recipiente plástico lavável para acomodação das bolsas deve estar disponível, bem como carrinho para transporte desses recipientes.
- O funcionário do setor que recebe o material deve usar luvas para retirar as bolsas ou os tubos de seus recipientes. Deve ainda inspecionar os materiais antes de retirá-los dos recipientes, para garantir que não houve vazamento durante o transporte. Tais ocorrências devem ser notificadas à Comissão de Biossegurança para que sua frequência seja estimada e as medidas para correção sejam implementadas.

## 5.5 Classificação dos laboratórios de acordo com o nível de Biossegurança

As características físicas estruturais e de contenção de um laboratório determinam o tipo de micro-organismo que pode ser manipulado em suas dependências. Os micro-organismos são classificados por grupo de risco em:

- Risco 1: Micro-organismo cuja manipulação acarreta risco de exposição profissional a contaminação ambiental baixo ou nulo (ex.: micro-organismos usados na produção de cerveja, vinho, pão e queijo – **Lactobacilluscasei,Penicilliumcamembertii, S. cerevisiae** etc.).
- Risco 2: Micro-organismo que pode causar doença humana ou animal, para a qual existemmedidasefetivas de tratamento e/ou de prevenção, e o risco de disseminação da infecção para acomunidade é baixo (ex.: vírus da hepatite B, **Salmonella enteriditis, Neisseria meningitidis, Toxoplasma gondii)**.
- Risco 3: Micro-organismo que geralmente causa doença humana ou animal grave, mascom baixo risco de transmissão. Existem medidas terapêuticas e preventivas conhecidas e disponíveis (ex.: HIV, HTLV, **Mycobacterium tuberculosis, Brucella suis, Coxiella burnetti**).
- Risco 4: Micro-organismo que geralmente causa doença humana ou animal grave; oriscode transmissão de uma pessoa a outra, direta ou indiretamente, é alto e medidas efetivas de tratamento ou prevenção não estão disponíveis (ex.: vírus de febres hemorrágicas, Febre de Lassa, Machupo, Ébola, arenavírus e certos arbovírus).

Dessa forma, de acordo com suas características e capacitação para manipular micro-organismos de risco 1, 2, 3 ou 4, os laboratórios são designados como nível 1 de biossegurança ou proteção básica (P1), nível 2 de biossegurança básica (P2), nível 3 de biossegurança de contenção (P3) e nível 4 de biossegurança de contenção máxima (P4), respectivamente.

### 5.5.1 *Nível A: nível máximo de proteção*

Esse nível de proteção é exigido para grau máximo possível de exposição do trabalhador a materiais tóxicos, com a necessáriaproteção total para a pele, para as vias respiratórias e para os olhos. Esse nível de proteção deverá ser utilizado quando se observar a liberação de alta concentração atmosférica de vapores, gases ou partículas, em locais de trabalho envolvendo um alto risco potencial paraderramamentos, imersão ou exposição a vapores, gases ou partículas demateriais que sejam extremamente danosos à pele ou possam ser por ela absorvidos, e também sempre que houver a possibilidade de contato com substâncias que provoquem um alto grau de lesão à pele e em operações que devam ser executadas em locais confinados e/ou pouco ventilados, onde exista a presença de materiais tóxicos.

Equipamentos recomendados para utilização para proteção de nível A:

- proteção facial total através de capuz que permita utilização de tanques de ar autônomos ou suprimento de ar externo que permita manter pressão positiva;

- utilização de roupa totalmente encapsulada para proteção química;
- utilização de luva externa e interna com proteção química, botas resistentes a químicos e demais componentes opcionais que se considerem necessários e adequados.

### 5.5.2 *Nível B: nível alto de proteção*

Para esse nível de proteção, é necessário o mesmo nível de proteção respiratória que o nível A, porém um nível menor para proteção da pele. A grande diferença entre o nível A e B é que o nível B não exige uma roupa de proteção totalmente encapsulada para proteçãocontragases/vapores. O nível B é uma proteção contra derramamento e contato com agentes químicos na forma líquida. As roupas de proteção para esse nível podem ser apresentadas de duas formas – encapsulada ou não-encapsulada – e devem ser usadas sempre que houver a presença de concentrações químicas de certas substâncias que possamcolocar em risco a vida de pessoas, através de inalação, mas que não representem o mesmo risco quanto ao contato com a pele.

Sob atmosfera que contenha menos que 19,5% de oxigênio ou na presença devapores não totalmente identificados,mas identificados em instrumentos de medição de vapores com leitores de vapores orgânicos. No nível de proteção B, esses vapores não devem ser encontrados em quantidade suficiente para lesarem a pele ou serem absorvidos por ela.

Equipamento de proteção do nível B:

- proteção respiratória semelhante à do nível A;
- capuz resistentea químicos (totalmente encapsulado ou não-encapsulado); macacões quimicamente resistentes, luvas internas e externas;
- botas resistentes a químicos.

### 5.5.3 *Nível C: nível médio de proteção*

Para o nível C de proteção, exige-semenorproteção respiratória e menor proteção da pele. A grande diferença entre o nível B e C é o tipo de equipamento respiratório exigido. Deve-se utilizar o nível de proteção C sempre que os contaminantes presentes na atmosfera, derramamento de líquidos ou outro tipo de contato direto com a pele nãotêm poder para lesar a pele ou serem absorvidos por ela; quando os tipos de contaminantes foram identificados, as concentrações foram medidas, a ventilação e purificação do ar são suficientes para remover os contaminantes e todos os critérios de purificação de ar estão em ordem.

Equipamentos que devem ser utilizados para o nível C:

- respirador total ou parcial, com purificador de ar;
- macacões quimicamente resistentes ou roupas com duas peças (jaqueta e calça);
- obrigatoriamente,luvas quimicamente resistentes e botas quimicamente resistentes.

### 5.5.4 *Proteção nível D: menor nível de proteção*

Esse nível não exige proteção tão rigorosa quanto os demais, com menor nível de proteção respiratória e para a pele. É a menor proteção possível quando há manipulação de qualquer agente químico. Esse nível é definido sempre que a atmosfera não contenha produtos químicos e que o trabalho não implique nenhum contato com derramamentos, imersões ou inalações inesperadas com qualquer produto químico.

Equipamentos que devem ser utilizados:

- macacões ou conjuntos de jaqueta e calça;
- botas quimicamente resistentes;
- óculos de proteção.

## 5.6 Biossegurança para trabalhos de manipulação de carga viral

Estabelecer procedimentos para a condução de todas as tarefas, de tal maneira que se reduzam ao mínimo possível os riscos e, consequentemente, os acidentes de qualquer tipo ou contaminação biológica. Para atingir esse objetivo, é necessário o apoio e cooperação de todos os colaboradores, sem distinção de nível hierárquico, naobservância e cumprimento das Normas e Recomendações de Segurança.

- Precauções especiais com o sangue e outros líquidos orgânicos:

As precauções descritas servem para proteger a equipe do laboratório contra a infecção por vermes transmitidos através do sangue, como é o caso do vírus da hepatite B e C, do HIV, da febre hemorrágica e de diversos helmintos.

Todas as pessoas envolvidas com o transporte, por exemplo, o auxiliar de laboratórioe o supervisor do setor, Correios e companhias de aviação, devem estar preocupadas com a segurança das

amostras. É proibida a remessa de substâncias infecciosas não identificáveis ou não rotuladas, que podem acarretar perigo aos empregadosdo serviço de transporte. Entretanto, o perigo é bem maior para os funcionários dos laboratórios que recebem a remessa, pois os pacotes são frequentemente abertos por funcionários da secretaria da receita federal ou por pessoas que não possuem o devido preparo. O perigo aumenta quando a embalagem é malfeita, pois um recipiente quebrado pode contaminar o ambiente e provocar a infecção do pessoal.

O transporte de substâncias infecciosas, como bagagem de mão, é rigorosamente proibido pelas companhias aéreas internacionais, bem como o transporte dentro de bagagem diplomática.

As substâncias infecciosas são aquelas que contêm micro-organismos viáveis, tais como bactérias, vírus, parasitas, fungos ou um microorganismo recombinante, híbrido ou mutante, que tem probabilidade razoável e capaz de provocar doença no ser humano, com exceção das toxinas, que não contêm substâncias infecciosas.

As amostras são substâncias de origem humana ou animal que incluem excrementos, secreções, sangue e seus derivados, tecidos e líquidos orgânicos, e que são enviados para fins de diagnósticos. Elas excluem os animais infectados vivos.

De acordo com a Lei n. 8.974 de 05 de janeiro de 1995, que estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação ao meio ambiente de organismos geneticamentemodificados, criou-se a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Dentre as instruções normativas subsequentemente publicadas pela CTNBio, a Instrução Normativa n. 7 (DOU nº 133 de 09 de junho de 1997) classifica os vírus da imunodeficiência humana HIV, tipos 1 e 2, vírus linfotrópico da célula T humana (HTLV) tipos 1 e 2 e o vírus da Imunodeficiência Símia (SIV) como agentes da classe de risco 3. Essa classificação em classe derisco 3 (ou NB-3 = Nível de Biossegurança 3) indica um "elevado risco individual e risco limitado para a comunidade", "patógeno que geralmente causa doenças graves ao homem ou aos animais e pode representar sério risco a quem o manipula. Pode representar um risco se disseminado na comunidade, mas usualmente existem medidas de tratamento e prevenção".

O trabalho com agentes patogênicos de classe 3 exige diversas precauções, referentes à área de trabalho, equipamentos e manipulação. Para o trabalho com retrovírus (HIV-1, HIV-2, SIV, HTLV-I e HTLV-II), as seguintes normas devem ser seguidas: o laboratório de biossegurança deve ter localização separada da passagem pública, identificada como área de risco biológico, indicando o nível de risco e o agente manipulado, e ser destinado apenas para a manipulação desse(s) agente(s).

Nesses casos, deve estar separado da áreacontígua por uma antecâmara com portasautomáticas de abertura sequencial, mantidas fechadas durante o trabalho e trancadas quando o laboratório não estiver ocupado. A entrada no laboratório de biossegurança deve ser controlada, sendo restrita para pessoas que tenham tido treinamento específico.

Deve haver um visor para observação da sala pelo lado de fora. O laboratório deve ter piso, paredes e teto lisos, de fácil limpeza, sem juntas, com dutos aferentes e eferentes selados para permitir descontaminação a gás (fumigação). Normas e materiais de descontaminação devem estar disponíveis. A área não poderá ter janelas (janelas porventura existentes devem ser vedadas),e deve conter um mínimo de móveis e equipamentos. Deve ter um sistema de emergência elétrica e ventilação própria, separada da ventilação da antecâmara, com fluxo de ar unidirecional de fora para dentro (pressão de ar negativa no laboratório de biossegurança).

Dispositivos de comunicação de emergência são essenciais, como iluminação de emergência eum telefone (ou interfone) devem estar disponíveis. A sala não deverá ter ralo ou pia,porém uma pia automática deve existir na antecâmara ou na área contígua, assim como um lava-olhos.

Todos os laboratórios devem controlar e contar apenas com seus próprios equipamentos, para serem usados apenas para manipulações de agentes de risco 3. Toda manipulação do retrovírus deverá ser feita em sistema de confinação cujo ar de exaustão deverá passar por um filtro esterilizante, do tipo de uma capela de fluxo laminar detipo II (segurança biológica).

Treinamentos de recursos humanos em equipes que trabalhem com retrovírus é essencial, devendo ser específico, estabelecendo normasde trabalho, e procedimentos emergenciais devem estar disponíveis para todos, individualmente. Não é permitido que pessoas trabalhemsozinhas, sem acesso a auxílio.

O risco de infecção por retrovírus é baixo para laboratoristas (em comparação com outros agentes como os vírus da hepatite, por exemplo): aproximadamente 0,3% dos indivíduos que acidentalmente se feriram por perfuraçõescom agulhas ou cortes com materiais infectados resultaram HIV-1 positivos (CDC, dezembro 1995).

## 5.7 Gestão de Resíduos e Biossegurança

A manipulação, acondicionamento temporário e descarte de resíduos tóxicos econtaminados dos setores devem ser realizados segundo recomendação técnica da instituição e/ou órgão responsável no município, cidade ou estado. O resíduo final é responsabilidade da Unidade que o produziu

e que deve estar preocupada em informar sobre o tipo de resíduo gerado no estabelecimento esolicitar apoio à autoridade pertinente no âmbito do município, cidade ou estado, segundo Resolução n. 5 de 05/08/1993 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Os lixos / resíduos tóxicos e infectantesdevem ser sempre tratados com cuidado e devidamente rotulados com a respectiva data de sua produção. Para a correta destinação de resíduos de serviços de saúde, é essencial a fiscalização da destinação e cumprimento da legislação. A NBR 10004 da ABNT, em conformidade com as resoluções RDC 306 de 2004 da ANVISA, e 358 de 2005 do CONAMA, que trata do manuseio dos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, define normas para essa destinação, devendo ser aplicada a qualquer tipo de instalação.

Em relação ao sistema de gerenciamento dos resíduos, é preciso haver uma equipe responsável pela identificação e separação dos resíduos produzidos em cada setor por classes, de forma que os resíduos são separados por grau de contaminação conforme os grupos de classificação em lixeiras identificadas por etiquetas e produtos específicos.

O processo de separação, assim como o processo de armazenamento dos resíduos, é feito através de cinco grupos: infectantes, químicos, comuns recicláveis, comuns não recicláveis, e os perfurocortantes. Os radioativos, quando originados,devem ter destinação adequada.

Em relação ao acondicionamento, a norma para tratar os resíduos é definida pela NBR 9191 da ABNT, que trata de sacos plásticos para acondicionamento de lixo ea NBR 7500 da ABNT, que trata dos símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenagem de materiais. Os sacos plásticos são identificados por cores e simbologia de riscos, e neles os resíduos são acondicionados de forma segura e transportados para o armazenamento para coleta externa e descarte final.

Considerando a fonte geradora, de nada adianta uma política de destinação correta se não houver a correta coleta interna, de acordo com NBR 12808 de 93 da ABNT,que classifica os Resíduos de Serviços de Saúde, a NBR 12809 de 93 da ABNT, que trata do Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimentos, a NBR 12810 de 93 da ABNT, que trata dos procedimentos de Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde e a NBR 9190 e 13855 de 93 da ABNT, que trata sobre os Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo. A coleta dos resíduos comuns é feita diariamente; a dos Resíduos de Serviços de Saúde é feita duas vezes por semana; a dos recicláveis, a cada quinze dias;estes são doados a uma cooperativa que faz a retirada do abrigo, em um local seguro para o armazenamento temporário dos resíduos.

Em relação à destinação final, a Resolução 283/2001CONAMA define que a destinação final de Resíduos de Serviços de Saúde constitui-se no conjunto de instalações, processo e procedimentos que objetivam a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, em consonância com

as exigências dos órgãos ambientais competentes. O abrigo é um local específico para o armazenamento de forma segura dos Resíduos de Serviços de Saúde destinados ao Aterro Sanitário do município e material reciclável a ser enviado à Cooperativa de Catadores. O local dispõe também de lugar específico e separado para realização de cada etapa dos processos, como: ambiente para a desinfecção dos resíduos patogênicos – autoclave, ambiente para preparação de substâncias químicas para desinfecção dos objetos utilizados, recinto específico para lavagem e armazenamento dos carrinhos coletores dos resíduos e banheiro de emergência para uso em algum eventual acidente de trabalho. O abrigo está em concordância com a RDC 306 de 2004, que trata sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde.

O descarte de produtos infectados e periculosos pode ser uma séria fonte de contaminação, constituindo uma ameaça ao meio ambiente e à saúde pública. Nesse contexto, a gestão de resíduos, tanto dos serviços de saúde quanto de atividades laboratoriais e industriais correlatas, é um constante alvo das políticas de biossegurança.

As políticas públicas relacionadas aos resíduos são controladas pelo poder público, através de legislação específica da ANVISA. Essas normas e diretrizes estabelecem desde a classificação e nomenclatura inicial dos resíduos, quanto da manipulação e correta destinação e tratamento.

Inicialmente, para se definir a gestão dos resíduos, é essencial a correta classificação deles, o que deve seguir a resolução RDC n. 306 de 07/12/04, publicada pela ANVISA, que define os tipos de resíduos deserviço de saúde:

## GRUPO A: Categoria predominante e comum aos principais resíduos

***Grupo A.1:*** Culturas e estoques de microrganismos resíduos de fabricação de produtosbiológicos, exceto os hemoderivados; meios de cultura e instrumentais utilizados paratransferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulaçãogenética. Esses resíduos não podem deixar a unidade geradora sem tratamento prévio.

***Grupo A.2:*** Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de micro-organismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica. Tratamento antes da disposição final.

***Grupo A.3:*** Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação semsinais vitais, com peso menor de 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares.

***Grupo A.4:*** Linhas arteriais, endovenosas edialisadores; filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes, de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes de risco e com relevância epidemiológica e risco de disseminação.

Contam também os micro-organismos causadores de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação de príons. Tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, sem líquidos corpóreos na forma livre.

As estruturas e peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica; carcaças, peças anatômicas, vísceras e animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações; cadáveres de animais provenientes de serviços de assistência; bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

***Grupo A.5:*** Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

## GRUPO B: compostas por resíduos

A descrição detalhada contendo as características dos riscos dessas substâncias são contidas naFicha de Informações deSegurança de Produtos Químicos – FISQ, conforme NBR 14725 da ABNT e Decreto/PR 2657/98. Estão inclusos também os resíduos químicos que apresentam riscoà saúde ou ao meio ambiente: quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento ou disposição final específicos.

Constam também nessa categoria os resíduos químicos no estado sólido; quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos – Classe I, e os resíduos químicos no estado líquido devemser submetidos a tratamento específico, sendo vedado o seu encaminhamento para disposição final em aterros.

## GRUPO C: categoria composta por contaminantes e rejeitos radioativos.

## GRUPO D: partes e tecidos animais.

Esses resíduos necessariamente têm que ser acondicionados de acordo com as orientações dos serviços locais de limpeza urbana, utilizando-se sacos impermeáveis, contidos em recipientes e receber identificação adequada.

Especificamente tecidos e cadáveres de animais podem ter acondicionamento e transportediferenciados, de acordo com o porte do animal, desde que submetidos à aprovação pelo órgão de limpeza urbana, responsável pela coleta, transporte e disposição final desse tipo de resíduo.

## GRUPO E:

Nessa categoria estão os instrumentos e equipamentos perfurocortantes, como as lâminas, tubos, seringas, pipetas Pasteur de vidro, bisturis, entre outros, que obrigatoriamente precisam ser adequadamente embalados e descartados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso ou necessidade de descarte, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados. Especificamente para diversos tipos de agulhas descartáveis, o descarte deve ser feito juntamente com as seringas, quando descartáveis, sendo proibido reencapá-las ou proceder a sua retirada manualmente.

A ANVISA também estabelece procedimentos para a limpeza e desinfecção de matérias provenientes de práticas laboratoriais e de serviços de saúde, uma vez que é de extrema importância a elaboração derotinas gerais e específicas para os procedimentos de limpeza e desinfecção de artigos e áreas.

Ressalta-se a importância desse procedimento, pois o descarte do material sem a correta limpeza pode gerar a contaminação dos profissionais que manipulam estes resíduos, além de contaminar o meio ambiente, gerando uma cadeia de contaminação ainda maior.

# REFERÊNCIAS

ANTONIOU, Michel. O que é a engenharia genética aplicada aos alimentos? Disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/ECOLOGIA/A09transgeni1.htm>. Acesso em 14/08/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos. Classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%20 10004-2004.pdf>. Acesso em: 16/08/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9191**. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://tonao.com.br/PENDRIVER/ARQUIVO%20%20PGRSS/NBR_9191_-_Sacos_plasticos_ para_acondicionamento_de_lixo_-_R.pdf>. Acesso em: 16/08/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500**. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.oficinasantaeliza.com.br/downloads/NorNBR-7500SB54.pdf>. Acesso em: 16/08/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12808.** Resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: <http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/ referencial_20120220111614.pdf>. Acesso em: 16/08/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12809**. Manuseio de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/60169416/ NBR-12809-1993-Manuseio-de-Residuos-de-Servico-de-Saude>. Acesso em: 16/08/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Do sanitarismo à municipalização. **Portal da Saúde**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=401>.Acesso em: 07 mai. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004

Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/legislacao/arquivos/rdc_306_anvisa.pdf>. Acesso em: 16/08/2012.

BRASIL Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>. Acesso em: 16/08/2012.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 5 de 05 de agosto de 1993.Define Resíduos Sólidos, Plano de Gerenciamento, o Sistema de Tratamento e o Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-40-34-1993-08-05-5>. Acesso em: 16/08/2012.

COSTA, Marco A. F. **Biossegurança:** da prática à legal. Disponível em: <http://www.safetyguide.com.br/artigos/biosseg.htm>. Acesso em: 07 mai. 2012.

DEFFUNE, Elenice: Normas de Biossegurança para as áreas hospitalar e laboratorial. Disponível em: <http://www.hemocentro.fmb.unesp.br/bioetica.htm>. Acesso em: 14/08/2012.

FORTALEZA, Carlos Magno Castelo Branco. Doenças Emergentes e o Controle de Infecção. **Prática Hospitala**r, ano VI, n. 32, mar-abr 2004.

FRANCISCO, Regina Helena Porto. Alimentos transgênicos: solução ou problema? São Carlos, **Revista Eletrônica de Ciências**, n.17, mar. 2003. Disponível em: <http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_17/transgenicos.html>. Acesso em: 14/08/2012.

HARDING, L.; LIBERMAN, D. F. Epidemiology of Laboratory-Associated Infeccions. In: FLEMING **et. al**. **Laboratory Safety**. 2nd Edition. U.S.A.,Whashington. p. 7-15, 1995.

LACERDA, Rúbia A.; EGRY, Emiko Yoshikawa. As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle. Ribeirão Preto, Rev. **Latino-Americana Enfermagem**, v.5, n.4, out. 1997.

MARCHI, Mary Rosa Rodrigues de; FONSECA, Janaína Conrado Lyra da; PERAZOLLI, Leinig. Manual de Segurança do Instituto de Química - IQ/Unesp. Disponível em:<http://www2.iq.unesp.br/cipa/manual.pdf>. Acesso em: 14/08/2012.

# ANEXO A - Biossegurança: da prática à legal [5]

Marco A. F. Costa

Eng.Químico, Mestre em Educação, Mestre em Psicopedagogia, Doutorando em Educação pela Universidade de La Habana / Cuba. TecnologistaSênior da Fundação Oswaldo Cruz. Professor e Coordenador de Cursos de Biossegurança da FIOCRUZ.

A biossegurança no Brasil está formatada legalmente para os processos envolvendo organismos geneticamente modificados, de acordo com a Lei de Biossegurança – N. 8974 de 05 de Janeiro de 1995, que cita no seu art. 1o :

**"Esta Lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética na construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte de organismo geneticamente modificado (OGM), visando a proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente".**

O foco de atenção dessa Lei são os riscos relativos as técnicas de manipulação de organismos geneticamente modificados. Não se pauta, claramente, no ambiente ocupacional.

Em termos epistemológicos o conceito de biossegurança pode ser definido, segundo a abordagem, como módulo, como processo ou como conduta.

Como módulo, porque não possui identidade própria, mas sim, uma interdisciplinaridade que se expressa nas matrizes curriculares dos seus cursos e programas. Esses conhecimentos diversos oferecem à biossegurança uma diversidade de opções pedagógicas, que a tornam extremamente atrativa.

Como processo, porque a biossegurança é uma ação educativa, e como tal pode ser representada por um sistema ensino-aprendizagem. Nesse sentido, podemos entendê-la como um processo de aquisição de conteúdos e habilidades, com o objetivo de preservação da saúde do homem e do meio ambiente.

Como conduta, quando a analisamos como um somatório de conhecimentos, hábitos, comportamentos e sentimentos, que devem ser incorporados ao homem, para que esse desenvolva, de forma segura, sua atividade profissional.

[5] Disponível em: <http://www.safetyguide.com.br/artigos/biosseg.htm>. Acesso em: 07 mai 2012

Exatamente a partir desse enfoque interdisciplinar, da sua atração curricular e do seu poder de mídia, a biossegurança passou a frequentar ambientes ocupacionais antes ocupados pela engenharia de segurança, medicina do trabalho, saúde do trabalhador e até mesmo da infecção hospitalar, atuando em forma conjunta, e, em muitos casos, incorporando e suplantando essas outras atividades.

A lógica da construção desse conceito teve seu início na década de 70 na reunião de Asilomar na Califórnia, onde a comunidade científica iniciou a discussão sobre os impactos da engenharia genética na sociedade. Essa reunião, segundo Goldim (1997), "é um marco na história da ética aplicada à pesquisa, pois foi a primeira vez que se discutiram os aspectos de proteção aos pesquisadores e demais profissionais envolvidos nas áreas onde se realiza o projeto de pesquisa". A partir daí o termo biossegurança, vem, ao longo dos anos, sofrendo alterações.

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 (WHO, 1993) para as "**práticas preventivas para o trabalho em contenção a nível laboratorial, com agentes patogênicos para o homem**".

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.

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, em programas 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".**

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.

Fonteset **al.**(1998) já apontam para "os procedimentos adotados para evitar os riscos das atividades da biologia". Embora seja uma definição vaga, subentende-se que estejam incluídas a biologia clássica e a biologia do DNA recombinante.

A Portaria n. 228, de 28 de abril de 1998, do Ministério do Exército (Valle, 1998) diz que "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 ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos". Embora esta definição não contemple, categoricamente, os organismos geneticamente modificados, as referências citadas são exatamente a Lei de Biossegurança e o Decreto 1752, que a regulamentam.

Por outro lado, encontramos em Valle (1998) uma definição que coloca a biossegurança em uma dimensão superior, ou seja "é o estado, qualidade ou condição de segurança biológica da vida e da saúde dos homens, dos animais e das plantas, bem como do meio ambiente, não hierarquizando essa proteção, dos riscos associados aos organismos geneticamente modificados, segundo a Lei n. 8974 / 9".

Atualmente, e as definições mostram isso, a biossegurança envolve as seguintes relações:

tecnologia ---- risco -----homem

agente biológico -----risco -----homem

tecnologia -----risco -----sociedade

biodiversidade ------risco -----economia

Essas definições (com certeza existem outras) mostram a diferenciação do conceito de biossegurança quando comparado com a Lei de Biossegurança. Quando analisamos a imagem pública da biossegurança (experiência docente em cursos realizados em laboratórios de saúde pública, hemocentros, hospitais e universidades), observamos que ela é percebida como uma disciplina muito mais focada na saúde do trabalhador e prevenção de acidentes,

ou seja, muito mais voltada à segurança ocupacional frente aos riscos tradicionais, do que aos riscos envolvidos na tecnologia de DNA recombinante.

Mesmo em cursos de biossegurança em engenharia genética, o interesse sempre volta-se para os processos e riscos tradicionais. Outro ponto a ser ressaltado é que entre as treze Instruções Normativas, já baixadas pela CTNBio, nenhuma se ocupa, especificamente, da segurança ocupacional do trabalhador que desenvolve atividades com organismos geneticamente modificados.

A Instrução Normativa 1, que trata da criação de Comissões Internas de Biossegurança (CIBio), apenas enumera as competências dessas comissões, tais como: promoção de programas de educação, criação de programas de prevenção e inspeções, registro e notificação de projetos, investigação de acidentes e elaboração de relatórios. Não aponta procedimentos técnicos de prevenção, que ficam a critério de cada CIBio, ou seja, não existe uma harmonização desses procedimentos entre as comissões, o que possibilita uma variedade de ações e condutas.

A segurança do patrimônio genético, presente na nossa biodiversidade, também preconizada na Lei de Biossegurança, fica mais no plano da mídia e da discussão acadêmica e política, do que nos ambientes ocupacionais.

O que objetivamos com esse trabalho foi mostrar a incoerência da Lei de Biossegurança (ou do seu nome), que chamamos de biossegurança legal, com a prática da biossegurança. Além disso, partilhamos do ponto de vista de que existe uma necessidade premente de estabelecermos um conceito claro do que seja biossegurança, para que não tenhamos a curto prazo, em função dessa diversidade de definições e aplicações, influências negativas sobre as demais ações legais voltadas para a saúde no trabalho.

Os conceitos, na visão de Vygostky (Castorina **et al.,** 1997), são formados a partir de formas culturais internalizadas nos indivíduos. Nesse sentido, podemos dizer que os profissionais da biossegurança, portadores dos significados técnicos e sociais desse conhecimento, desempenham um papel fundamental na sua estruturação conceitual.

Ciência sem conceitos coerentes não é ciência, é senso comum.

## REFERÊNCIAS

CASTORINA, J. A.; Ferreiro, E.; Lerner, D.; Oliveira, M.K. (1997). Piaget – Vygostky: Novas relações para o debate. São Paulo: Editora Ática

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (1995). Instrução Normativa N.1 Http://www.mct.gov.br/ctnbio/in/in1.htm

COSTA, M.A.F. (1996). Biossegurança: segurança química básica para ambientes biotecnológicos e hospitalares. São Paulo: Ed. Santos.

FONTES, E.;VARELLA, M.D.; ASSAD, A.L.D. (1998). Biosafety in Brazil and it´s Interface with other Laws. Http://www.bdt.org.br/bdt/oeaproj/biossegurança

GOLDIM, J.R. (1997). Conferência de Asilomar. Http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/asilomar.htm

INSERM (1991). Les Risques Biologiques en Laboratoire de Recherche. Paris: Institut Pasteur.

TEIXEIRA, P. &Valle,S. (1996). Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ.

VALLE, S. (1998). Regulamentação da Biossegurança em Biotecnologia. Rio de Janeiro: Gráfica Auriverde

# ANEXO B - Alimentos transgênicos: solução ou problema? [6]

Regina Helena Porto Francisco
Professora Dra. do IQSC-USP - Instituto de Química de São Carlos da USP
e-mail: porto@iqsc.usp.br

A sucessão presidencial no Brasil trouxe à tona uma questão importante que precisa ser debatida e compreendida para que se possa tomar a melhor decisão. Trata-se dos alimentos transgênicos, que são obtidos de organismos (plantas e animais) geneticamente modificados, obtidos por transferência do gene de uma espécie para outra ou de uma variedade para outra (da mesma espécie).

Nos Estados Unidos e na vizinha Argentina há o cultivo de plantas geneticamente modificadas, que viabilizam a produção mais barata, menos poluente e mais abundante de alimentos. A legislação brasileira entretanto proíbe o cultivo destes vegetais, exceto de modo absolutamente controlado, com o objetivo de pesquisa.

Recentemente foi identificado um movimento originado fora do Brasil que propõe o cultivo destes vegetais geneticamente modificados como parte do esforço de combate à fome. Aparentemente, entre os propositores estão multinacionais com interesse econômico no assunto.

Seres geneticamente modificados causam enorme repulsa em pessoas muito bem-intencionadas, participantes de movimentos preocupados com o bem-estar social e com o ambiente. Entretanto os mesmos seres são muito bem aceitos entre geneticistas e pesquisadores muito sérios e competentes, que atuam em instituições públicas e sem qualquer interesse financeiro.

Alguns desses cientistas vêem nos alimentos transgênicos a possibilidade de uma revolução na produção de alimentos, equivalente à "Revolução Verde" que ocorreu no século passado com o início do uso de fertilizantes químicos, que viabilizou um aumento enorme na produção de comida. A produção de transgênicos é vista, assim, como uma nova tecnologia que permite evitar ou reduzir uma porção de etapas custosas, difíceis e demoradas.

[6] FRANCISCO, Regina Helena Porto. Alimentos transgênicos: solução ou problema? São Carlos, Revista Eletrônica de Ciências, n.17, mar. 2003. Disponível em: <http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_17/transgenicos.html>. Acesso em: 14/08/2012

O melhoramento genético tradicional começou a ser feito há 10 mil anos. O homem escolhia as melhores plantas ou animais e promovia a reprodução. O desenvolvimento da genética permitiu então que se fizesse isso de modo mais racional, eficiente e profissional. Atualmente, na seleção tradicional, é feita a observação de uma característica desejável (por exemplo, uma fruta mais doce) e a localização do gene que a determina. Então, por cruzamento, procura-se obter indivíduos descendentes que possuam os genes que dão este característica.

No entanto, junto com esse gene desejado, vão centenas de outros sobre os quais não há nenhum controle. Isso pode criar uma vulnerabilidade na nova variedade criada. Por exemplo, a árvore dessa fruta mais doce pode exigir mais água para crescer. Além disso, o processo é demorado, pois depende do ciclo de reprodução daquele organismo.

Com os transgênicos é possível controlar e induzir situações, num processo mais rápido e eficiente, pois escolhe-se apenas o pedaço de DNA que é responsável pela característica desejada e coloca-se os novos genes no outro indivíduo, passando esse "retalho" a fazer parte do seu genoma.

A agronomia brasileira é uma das mais avançadas e produtivas no mundo. Entretanto, como o Brasil não tem inverno rigoroso, os solos são usados 365 dias por ano, sem interrupção. O desgaste é muito grande. São 12 meses por ano de sol e chuva e todos os agricultores aproveitam para aumentar a produção. Devido à posição geográfica, os solos das regiões de clima temperado, como os da Europa e da Ásia têm sido explorados há, pelo menos, 5 mil anos por civilizações humanas, mas ele descansa no inverno.

No Brasil há inúmeros problemas. Nosso país ocupa uma faixa de terra na zona intertropical, e praticamente não ocupa zonas de clima temperado. Na Amazônia há sol e chuva suficientes para a produção, mas o solo é pobre. O Nordeste tem sol e solo rico em nutrientes para a agricultura, mas não tem chuvas o bastante. Muitos pesquisadores defendem então que sejam usadas as ferramentas que as ciências podem oferecer para aumentar a produção de alimentos no país.

O caso mais famoso de produção de alimentos transgênicos envolve uma semente de milho produzida e comercializada por uma companhia multinacional. Esta variedade de milho é resistente a um multi-herbicida, altamente eficiente, desenvolvido e comercializado pela mesma companhia. Este herbicida poderia ser aplicado e eliminaria todas as pragas, deixando apenas o milho, diminuindo a quantidade total de agrotóxicos utilizados na lavoura e os custos totais de mão-de-obra e produção.

Naturalmente há enormes interesses comerciais embutidos no processo, tanto desta companhia, que em pouco tempo poderia deter o monopólio da semente de milho, como de outras firmas, que perderiam parcela importante do mercado.

Entretanto muitas outras possibilidades acompanhariam o cultivo de organismos geneticamente modificados, como o desenvolvimento de plantas resistentes a pragas pouco pesquisadas, de animais resistentes a doenças, de organismos com teor nutritivo mais alto e valioso para a dieta humana, entre muitas outras possibilidades.

O caso de maior sucesso nesta área é a fabricação de insulina humana por bactérias alteradas geneticamente, que recebem o gene responsável pela produção desta proteína e passam a produzi-la, num processo que trouxe enormes benefícios aos diabéticos.

Não é possível adotar atitudes fundamentalistas com relação aos organismos geneticamente modificados, principalmente quando se tratar da produção de alimentos ou de medicamentos. É preciso que a questão esteja permanentemente aberta, inclusive para que o país não perca uma importante oportunidade de impulsionar seu desenvolvimento.

## Normatização:

A regulamentação da produção e consumo de transgênicos é pautada em uma série de leis e decretos, dentre os quais se destacam:

***Lei nº 11.105/2005***. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados - OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança - CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB.

***Decreto nº 5.591/2005.*** Regulamenta dispositivos da Lei no 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do § 1o do art. 225 da Constituição, e dá outras providências.

***Decreto nº 6.041/2007***. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências.

***Lei nº 11.460/2007***. Dispõe sobre o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação; acrescenta dispositivos à Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e à

***Lei no 11.105, de 24 de março de 2005***; revoga dispositivo da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003.

A Rede Nacional de Laboratórios de Vigilância Sanitária realiza análises (prévia, de controle, fiscal, para monitoramento e investigação) em produtos e serviços relacionados à saúde, como alimentos, medicamentos, cosméticos; saneantes, imunobiológicos, hemoderivados, toxicologia humana, contaminantes biológicos e não-biológicos, materiais e equipamentos de uso para a saúde; dentre outros, inclusive a vigilância em portos, aeroportos e fronteiras.

Nesse contexto, outra questão bastante polêmica são os transgênicos, cada vez mais discutidos, embora sua pesquisa e produção tenha avançado exponencialmente.

# ANEXO C - O que é a engenharia genética aplicada aos alimentos?[7]

Dr. Michel Antoniou (Senior Lecturer in Molecular Biology, London)
Greenpeace – Brasil

"Esta é uma tecnologia imperfeita que traz o perigo... O mais preocupante é a imprevisibilidade dos seus resultados"

A engenharia genética permite que cientistas usem os organismos vivos como matéria prima para mudar as formas de vida já existentes e criar novas.

Um gene é um segmento de DNA que, combinado com outros genes, determina a composição das células. Um gene possui uma composição química que vai determinar o seu comportamento. Como isso é passado de geração em geração, a descendência herda estes traços de seus pais. Desenvolvendo-se constantemente, os genes permitem que o organismo se adapte ao ambiente. Este é o processo da evolução.

A engenharia genética utiliza enzimas para quebrar a cadeia e DNA em determinados lugares, inserindo segmentos de outros organismos e costurando a seqüência novamente. Os cientistas podem "cortar e colar" genes de um organismo para outro, mudando a forma do organismo e manipulando sua biologia natural a fim de obter características específicas (por exemplo, determinados genes podem ser inseridos numa planta para que esta produza toxinas contra pestes).

Este método é muito diferente do que ocorre naturalmente com o desenvolvimento dos genes. O lugar em que o gene é inserido não pode ser controlado completamente, o que pode causar resultadosinesperados uma vez que os genes de outras partes do organismo podem ser afetados.

O aumento da preocupação com a ética e os riscos envolvendo a engenharia genética são muitos. Primeiro porque os genes são transferidos entre espécies que não se relacionam, como genes de animais em vegetais, de bactérias em plantas e até de humanos em animais. Segundo porque a engenharia genética não respeita as fronteiras da natureza fronteiras que existem para proteger a singularidade de cada espécie e assegurar a integridade genética das futuras gerações.

[7] Disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/ECOLOGIA/A09transgeni1.htm>. Acesso em 14/08/2012.

Quanto mais os genes são isolados de suas fontes naturais, maior é o controle dos cientistas sobre a vida. Eles podem criar forma de vida próprios (animais, plantas, árvores e alimentos), que jamais ocorreriam naturalmente. Na verdade, a industria está tentando dirigir o curso da evolução por si mesma.

O que a engenharia genética está fazendo?

A maioria dos alimentos mais importantes do mundo são o grande alvo da engenharia genética. Muitas variedades já foram criadas em laboratório e outras estão em desenvolvimento.

O cultivo irrestrito e o marketing de certas variedades de tomate , soja, algodão, milho, canola e batata já foram permitidos nos EUA. O plantio comercial intensivo também é feito na Argentina, Canada e China. Na Europa, a autorização para comercialização foi dada para fumo, soja, canola, milho e chicória, mas apenas o milho é plantado em escala comercial (na França, Espanha e Alemanha, em pequena escala, pela primeira vez em 1998).

Molho de tomate transgênico já é vendido no Reino Unido e o milho e a soja transgênica já são importados dos EUA para serem introduzidos em alimentos processados e na alimentação animal. De fato, estima-se que aproximadamente 60% dos alimentos processados contenham algum derivado de soja transgênica e que 50% tenham ingredientes de milho transgênico.

Porém , como a maioria destes produtos não estão rotulados, é impossível saber o quanto de alimentos transgênicos está presente na nossa mesa. No Canada e nos EUA, não há qualquer tipo de rotulagem destes alimentos. Na Austrália e Japão a legislação ainda está sendo implementada. Em grande parte do mundo os governos nem sequer são notificados se o milho ou a soja que eles importam dos EUA são produtos de um cultivo transgênico ou não.

Além dos transgênicos já comercializados, algumas variedades aguardam autorização:

- salmão, truta e arroz, que contem um gene humano introduzido;
- batatas com um gene de galinha;
- pepino e tomates com genes de vírus e bactérias.

Até o momento, há uma grande oposição à contaminação genética dos alimentos. São consumidores, distribuidores e produtores de alimentos que exigem comida "de verdade", sem ingredientes transgênicos. Apesar da preocupação, a introdução descontrolada de transgênicos continua a crescer em níveis alarmantes. A menos que a oposição se sustente e ganhe força nos próximos anos, um aumento drástico destes alimentos pode ocorrer, e a opção de evita-los poderá ficar cada vez mais difícil.

# ANEXO D - Doenças Emergentes e o Controle de Infecção

Prof. Dr. Carlos Magno Castelo Branco FortalezaDiretor do Centro de Vigilância Epidemiológica Alexandre Vranjac -Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Professor Assistente da Disciplina de Doenças Infecciosas e Parasitárias da Faculdade de Medicina de Botucatu -SP.

## INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, ficou claro que o desenvolvimento tecnológico, a disponibilidade de vacinas e potentes antimicrobianos não são suficientes para evitar o surgimento de epidemias. As interações entre os seres humanos e o ambiente que os cerca são complexas e estão em constante mudança, determinando novas possibilidades para a aquisição e transmissão de agentes infecciosos. Por outro lado, meios de transporte cada vez mais velozes permitem a rápida disseminação global das doenças transmissíveis.[1] Nesse contexto, conceituam-se as doenças emergentes como aquelas que surgiram recentemente ou adquiriram nova relevância clínico-epidemiológica. Essa classificação é dinâmica.

Determinada infecção pode, após algum tempo, ser controlada ou atingir um status de comportamento endêmico ou variação sazonal estável, perdendo o seu status de emergente. Por outro lado, há doenças que, após passarem longo tempo sob controle, voltam a ter grande impacto em saúde coletiva. Para denominá-las, tem-se utilizado o termo doenças reemergentes.[2]

Atualmente, classificam-se como emergentes algumas zoonoses, doenças de transmissão respiratória, alimentar ou sangüínea. Enquanto algumas delas são transmitidas por vetores, pelo contato com animais ou consumo de determinados alimentos, outras têm potencial de transmissão entre seres humanos.(3) Estas últimas merecem atenção especial dos profissionais envolvidos em controle de infecção. Embora grandes epidemias sejam de transmissão predominantemente comunitária, um significativo número de indivíduos infectados busca atendimento em serviços de saúde. Parte deles é internada em hospitais para doentes agudos. Outros podem ser, incidentalmente, usuários de clínicas de hemodiálise ou internados em instituições de longa permanência.

Deve-se ressaltar que, no Brasil, a Portaria Ministerial n. 2.616, de 1998, estabelece, entre as atribuições das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), a vigilância epidemiológica das Doenças de Notificação Compulsória.(4) Hospitais e outros serviços de saúde não são microcosmos completamente dissociados da comunidade. Portanto, as definições de "doença

adquirida na comunidade" ou "infecção hospitalar" não são sempre tão distintas a ponto de delimitar um campo de ação para as CCIH. Profissionais envolvidos no controle de infecção devem estar atualizados sobre a ocorrência de surtos e epidemias na região de referência para o serviço de saúde. Mais que isso: devem ser capazes de, utilizando as ferramentas da epidemiologia clínica, identificar a ocorrência de clusters de uma determinada doença, contribuindo para o reconhecimento de sua "emergência". Em outras palavras, mesmo surtos de transmissão comunitária podem ser identificados através da notificação de casos hospitalizados. Por outro lado, diversas epidemias de origem comunitária têm grande potencial de disseminação no ambiente hospitalar. Exemplos desse padrão são o sarampo, a febre hemorrágica por vírus Ebola e a Síndrome Respiratória Aguda Grave (infecção por coronavírus).

Portanto, cabe aos serviços de controle de infecção a implementação de medidas para prevenir a disseminação dessas doenças para pacientes ou profissionais da saúde. Entre as medidas necessárias a esse fim, estão: o estabelecimento de rotinas de imunização para profissionais;(5) a identificação e notificação das doenças; a aplicação efetiva de normas de precaução e isolamento;(6) a manutenção de práticas adequadas de desinfecção e esterilização;(7) o gerenciamento correto dos resíduos. Discutiremos adiante a aplicação de algumas dessas medidas a algumas doenças infecciosas emergentes.

## ZOONOSES

Seres humanos entram freqüentemente em contato com animais, através de atividades ocupacionais, viagens ou lazer.(8) Embora diversas zoonoses sejam transmitidas por meio de vetores (ex.: dengue, febre maculosa), outras demonstram risco variável de disseminação pessoa a pessoa. Estas últimas devem estar sob especial atenção dos profissionais de CCIH. Em um artigo recente, Weber &Rutala propuseram a revisão das recomendações de precaução e isolamento para zoonoses emergentes.(9) Para a maior parte dessas doenças, o guia do CDC (Centers for DiseaseControlandPrevention, EUA) não fazia recomendações ou indicava precauções-padrão. A necessidade de atualização dessa norma se baseia na crescente identificação de situações de transmissão entre humanos, com potencial risco de disseminação nosocomial.

A Síndrome Pulmonar do Hantavírus é usualmente contraída após a inalação de partículas virais presentes em fezes de roedores.(10) No entanto, o relato de surtos de doença pelo vírus Andes na Argentina sugere fortemente a ocorrência de transmissão entre humanos, inclusive no ambiente hospitalar.(11,12,13) Esse modo de transmissão não foi esclarecido para outros hantavírus, como o SinNombre. Ainda assim, Weber &Rutala sugerem a adoção de precauções

para gotículas para pacientes com suspeita da síndrome pulmonar do hantavírus. Precauções para aerossóis devem ser utilizadas sempre que se realizem procedimentos como inalações, intubação ou broncoscopia.

Febres hemorrágicas virais podem ser causadas por diversos agentes. Algumas das mais significativas são as dos vírus Ebola, Marburg e Criméia-Congo. Embora as evidências atuais apontem para transmissão por contato, normas específicas do CDC indicam precauções para aerossóis em pacientes com sintomas proeminentes de tosse, vômitos ou hemorragias.(14)

O antrax (infecção pelo Bacillusanthracis) ganhou relevância recente devido ao seu possível uso em atividades de bioterrorismo.(15) Sua transmissão se dá através do contato, inalação ou ingestão de esporos a partir de animais ou seus produtos (ex.: peles, ossos). Há relatos esporádicos da transmissão entre humanos, a partir de contato com lesões ou fômites. Assim, é razoável a manutenção de pacientes suspeitos em precauções de contato.(9)

Outras doenças, como a raiva e infecção por herpesvírus símio (Herpesvírus B) são usualmente transmitidas pela mordedura de animais. Entretanto, a possibilidade teórica de transmissão entre humanos tem levado autores a recomendar a instituição a adotar precauções de contato para pacientes com essas infecções.[9]

## DOENÇAS DE TRANSMISSÃO RESPIRATÓRIA (GOTÍCULAS OU AEROSSÓIS)

Algumas doenças de transmissão respiratória são passíveis de prevenção por imunização. Esse é o caso de sarampo, caxumba, rubéola, varicela e influenza. Embora tenha ocorrência sazonal bem esclarecida, a influenza possui algumas características que a aproximam do conceito de doença emergente. Segundo Morse, trata-se de uma doença que "emerge todos os anos"16. De fato, a grande possibilidade de variação genética e a possibilidade de alterar suas características epidemiológicas conferem à influenza uma posição peculiar entre as doenças de transmissão respiratória. Periodicamente, os vírus influenza humanos sofrem alterações antigênicas menores (antigenicdrift) ou maiores (antigenic shift). Estas últimas se devem à recombinação do genoma viral com o dos vírus influenza de outras espécies. É bem relatada a recombinação resultante da infecção concomitante de suínos com cepas aviárias e humanas do vírus. Entretanto, ocorrências de transmissão direta de influenza aviário (H5N1) para seres humanos foi bem documentada em Hong Kong, em 1997, e no Vietnã, em janeiro deste ano (2004).[17,18]

Estima-se que nos EUA as epidemias de influenza resultem em cerca de 114 mil internações anuais.(19) Esses números dão uma medida do risco de transmissão nosocomial da influenza. Pacientes debilitados por co-morbidades apresentam risco elevado de complicações sérias da influenza. Entre os imunossuprimidos (como os transplantados), mais que a metade dos casos de influenza são complicados por pneumonias, com letalidade associada superior a 50%.[20] Esse quadro torna-se preocupante se levarmos em consideração as baixas taxas de adesão à vacinação contra influenza, observada entre os profissionais da saúde.[21,22]

Pacientes com influenza devem ser identificados e deixados em precauções para gotículas. Campanhas para aumentar a cobertura vacinal devem ser intensificadas, especialmente para profissionais trabalhando em unidades críticas e/ ou de pacientes imunocomprometidos. Profissionais com influenza devem ser afastados do trabalho até a resolução dos sintomas.

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), também conhecida pela sigla SARS (SevereAcuteRespiratorySyndrome), é uma virose respiratória de emergência recente, que apresentou comportamento pandêmico em 2003. Os primeiros casos foram identificados na província de Guangdong, China, em novembro de 2002. Entretanto, a doença ganhou relevância após disseminar-se globalmente, a partir de um foco em Hong Kong, em fevereiro de 2003.[23,24] Em março, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou um alerta global sobre a disseminação da doença, caracterizada por febre e sintomas respiratórios. Seu agente etiológico foi prontamente identificado como um novo grupo de Coronavírus Humano. Sua proximidade genética com coronavírus que infecta um mamífero bastante apreciado na culinária de algumas regiões da China, a civeta, sugere tanto uma origem zoonótica como uma possível disseminação inicial por via alimentar.[25] Entre fevereiro e julho de 2003, foram relatados 8.093 casos, com 774 mortes.[26]

A maior parte dos casos ocorreu na China. É significativo o dado de que 21% dos casos de SARS ocorreram em profissionais da saúde.[27] Esses profissionais foram também responsáveis pela disseminação da doença para familiares e outros contatos, participando intensamente da cadeia epidemiológica da doença. Dados atualmente disponíveis permitem concluir que o coronavírus da SARS é transmitido por contato e gotículas e, possivelmente, por aerossóis. É preocupante a grande capacidade que o vírus tem de permanecer viável em superfícies lisas (48 horas) e em fezes diarréicas (96 horas).[28]

No entanto, a aplicação correta de normas de desinfecção de superfícies é suficiente para eliminar os vírus no ambiente. Normas técnicas para o manejo de pacientes com suspeita de

SARS foram produzidas e constantemente atualizadas na Internet por diversas instituições de saúde pública, entre elas: OMS [www.who.int], Centros para Controle e Prevenção de Doenças, dos Estados Unidos [CDC; www.cdc.gov], Secretaria de Vigilância à Saúde do Ministério da Saúde do Brasil [SVS; www.funasa.gov.br], Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), da Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo [www.cve.saude.sp.gov.br].

No Estado de São Paulo, foram notificados 32 casos, dos quais três inicialmente preenchiam os critérios de definição de caso provável da OMS. Os casos foram posteriormente descartados, mas inicialmente conduzidos de acordo com rigorosas normas de biossegurança, inclusive mantidos em precauções para aerossóis em quartos com pressão negativa.

Os cuidados no atendimento de paciente com suspeita de SRAG em serviços de saúde baseiam-se em algumas diretrizes:[29]

Rápida triagem e identificação de suspeitos: é importante manter altos níveis de suspeição, especialmente em serviços de saúde que atendem comunidades de etnia chinesa ou próximos a aeroportos. O mesmo se aplica aos serviços de referência para doenças infecciosas e para os hospitais indicados para o atendimento da SARS (em São Paulo, Hospital Emílio Ribas, Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo/Unifesp, Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas/Unicamp e Hospital do Servidor Público Estadual). Feita a suspeita, os pacientes devem ser atendidos em ambiente fechado, separado dos demais doentes. O paciente deve utilizar máscara cirúrgica e os profissionais que o atendem, respiradores N95. Precauções de contato, inclusive uso de luvas, aventais e óculos, devem ser instituídas. Após avaliação clínica inicial, o paciente deve ser prontamente encaminhado a um serviço de referência.

Correta aplicação das medidas de precaução e isolamento: estão indicadas as precauções de contato e para transmissão por aerossóis. O quarto privativo é essencial. No Estado de São Paulo, recomenda-se o referenciamento para hospitais (citados no item anterior) que possuam quartos com pressão negativa. Equipamentos de aferição de sinais vitais devem ser individuais. Profissionais da saúde devem utilizar respiradores N95, aventais, óculos, gorro e luvas. Como há possibilidade de contaminação dos respiradores N95 por contato, recomenda-se o seu descarte após o uso ou a utilização de máscara cirúrgica sobre ele, durante o atendimento ao paciente. É prudente racionalizar o número de profissionais prestando assistência aos pacientes, reduzindo/evitando o fluxo de estudantes e aprimorandos. Procedimentos geradores de aerossóis, como inalações e broncoscopias, devem ser evitados. Deve-se afixar no quarto do paciente sinalização clara sobre os cuidados a serem adotados.

Observação dos preceitos de biossegurança na coleta e processamento de exames laboratoriais: exames laboratoriais devem ser colhidos por profissionais adequadamente paramentados, utilizando equipamentos de proteção individual e técnica correta, com a finalidade de evitar acidentes com perfuração ou contaminação de mucosas. Exames laboratoriais devem ser corretamente identificados e processados em capela. Os testes virológicos devem ser realizados em laboratórios de Nível de Biossegurança III (é importante ressaltar que, após a epidemia ter sido declarada sob controle, ocorreram dois casos de SARS em profissionais de laboratório).

Atenção ao manejo de resíduos e superfícies: as atuais recomendações indicam a limpeza diária das superfícies horizontais e daquelas freqüentemente tocadas pelos pacientes. Na limpeza terminal, em caso de alta, óbito ou transferência, devem ser incluídas superfícies verticais com evidência de sujidade, bem como equipamento durável (camas, interruptores, maçanetas de portas). Não há recomendação para lavagem e desinfecção rotineira de paredes e vidraças. Os equipamentos de cuidados aos pacientes, como circuitos de ventiladores e aparelhos de aferição de sinais vitais, devem ser submetidos a desinfecção de acordo com as normas correntes do CDC.[6] Resíduos não foram implicados consistentemente na transmissão da SARS. Assim, não se recomendam cuidados adicionais àqueles preconizados para pacientes com infecção.

A transmissão a profissionais da saúde foi estatisticamente relacionada à falha na aplicação de medidas de precaução, como lavagem das mãos e uso de máscaras.[30] Os profissionais que entrem em contato desprotegido com casos fortemente suspeitos de SARS devem ser mantidos em quarentena domiciliar. Aqueles que tiverem contato com casos cuja suspeita é pequena devem ser acompanhados, diariamente, para a identificação do aparecimento de sintomas respiratórios. Nestes, assim como nos demais pacientes, o tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico, com conseqüente instituição de precauções, é essencial para reduzir a transmissão da doença. Estudos demonstram que a transmissibilidade do coronavírus associado à SARS é maior por volta do 10º dia da doença, e o isolamento de pacientes nos cinco primeiros dias reduz significativamente a ocorrência de casos secundários.[26]

No Estado de São Paulo, o tempo médio entre início de sintomas e a notificação dos casos suspeitos foi de 2,79 dias. É importante ressaltar que a aplicação de medidas simples, como suspeição, precauções e quarentena, foi suficiente para controlar a pandemia. Em julho de 2003, o mundo foi declarado oficialmente livre da SARS, mas a possibilidade de retorno sazonal da doença foi sempre considerada.[31] Como previsto, durante o inverno chinês novos casos de SARS adquirida na comunidade foram relatados. Há pelo menos três casos confirmados até o momento da redação deste artigo (21.1.2004).

## PRÍONS

Partículas protéicas sem material genético, os príons constituem um dos mais complexos agentes infecciosos conhecidos. A teoria corrente os considera variantes genéticas de proteínas de membrana de neurônios, que têm a capacidade de se transmitir entre diferentes indivíduos e espécies. Entrando no organismo suscetível, os príons convertem as proteínas normais em suas formas iguais a si próprios, dando origem a uma reação em cadeia.[31,32] Os príons determinam doenças neurodegenerativas irreversíveis, entre as quais as encefalopatias espongiformes de animais e a doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ), nos seres humanos.[33,34] Estudos demonstraram associação epidemiológica e biológica entre a encefalopatia espongiforme bovina (BSE; "doença da vaca louca") e o aparecimento de uma variante da DCJ.[35] Os riscos de aquisição da DCJ após consumo de carne de bovinos com BSE têm sido suficientes para a imposição de sérias restrições à comercialização de carne em países onde os rebanhos são contaminados.

As doenças priônicas representam um grande desafio para o controle de infecção. Em primeiro lugar, porque sua identificação é complexa e tardia, realizada quando o paciente já freqüenta há tempos os serviços de saúde. Além disso, a proteína priônica é resistente aos processos usuais de desinfecção e esterilização, desafiando conceitualmente as precauções padrão. Rutala&Weber[37] contabilizam os casos relatados de transmissão da DCJ pelo uso de equipamento médico contaminado (dois casos) e após a administração de hormônios pituitários ou gonadotropina extraídos de cadáver (> 130 casos). Há, ainda, casos de transmissão documentada após transplante de córnea (dois casos) e dura-máter (> 110 casos). Não há, entretanto, qualquer comprovação de transmissão ocupacional da DCJ, apesar de haver mais de 20 casos notificados entre profissionais da saúde.

Estudos demonstram a ineficácia da maior parte dos desinfetantes para a destruição das partículas priônicas. Somente os compostos de cloro parecem destruir de forma consistente os príons, porém são muito corrosivos para serem utilizados, por exemplo, no reprocessamento de endoscópios flexíveis. Assim, endoscópios utilizados em neurocirurgia em pacientes com suspeita de CJD devem sofrer processo de esterilização. Os demais devem ser reprocessados segundo as normas convencionais.[37]

Os príons são também curiosamente resistentes à maior parte dos processos gasosos e físicos de esterilização. Os parâmetros usualmente utilizados nas autoclaves são ineficazes. Portanto, a maior parte dos autores recomenda o uso de autoclaves com temperaturas entre 121°C e 132°C por 60 minutos e 134°C por 18 minutos.(38) Paradoxalmente, o contato de tecidos contaminados com formaldeído aumenta a resistência dos príons, dificultando sua eliminação.[37]

## CONCLUSÃO

Os cuidados com doenças emergentes incluem outras medidas, como a atenção ao gerenciamento de resíduos em serviços de saúde. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em resolução recente (RDC 33/2003) agrupa a maior parte desses agentes na Classe de Risco IV.[39] Isso significa que a totalidade dos resíduos, sólidos e não-sólidos, devem ser encaminhados para tratamento especial.

O conceito de doenças emergentes é suficientemente amplo para abrigar patógenos com perfis não usuais de resistência a antimicrobianos (como os enterococos, resistentes à vancomicina, e o Staphylococcus aureus, com resistência intermediária ou completa aos glicopeptídeos). De forma análoga, cepas multidroga-resistentes de Mycobacterium tuberculosis vêm emergindo como um grave desafio para o controle de infecção.[40] A prevenção desses patógenos já está incorporada às boas práticas do controle de infecção e sua discussão está além dos propósitos deste artigo.

Os profissionais envolvidos no controle de infecção, em especial aqueles que trabalham em hospitais de pacientes agudos, devem ser capazes de identificar a ocorrência de doenças não usuais e aplicar rapidamente as medidas que impeçam sua disseminação. Hoje é bem reconhecida a contribuição prestada pelas CCIHs e Núcleos de Epidemiologia Hospitalar na detecção e no manejo de situações epidêmicas. Parte do êxito no combate à SARS se deveu à boa comunicação entre epidemiologistas hospitalares e serviços públicos de vigilância. Essa experiência fornece um interessante modelo para o combate de novas emergências em saúde pública.

## REFERÊNCIAS


1. Centers for Disease Control and Prevention.Preventing emerging infectious diseases: a strategy for the 21st century. MMWR 1998;47(RR-15):1-14.
2. Satcher D. Emerging infections: getting ahead of the curve. Emerg Infect Dis 1995;1:1-6.
3. Murphy FA. New, emerging and reemerging infectious diseases.AdvVirus Res 1994;43:1-52.
4. Ministério da Saúde do Brasil. Portaria MS 2.616 de 12 de Maio de 1998.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997;46:1-42.
6. Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hospepidemiol 1996;17: 53-80.
7. Rutala W. A., Weber DJ. Infection control: the role of disinfection and sterilization. J Hosp Infect 43:S43-S55.
8. Lorber B. Changing patterns of infectious diseases. Am J Med 1988;84:569-578.
9. Weber D. J., Rutala W. A. Risks and prevention or nosocomial transmission of rare zoonotic diseases.ClinInfectDis2001;32:446-456.

# ANEXO E - Do sanitarismo à municipalização[8]

A história da saúde no Brasil passou por diversas fases e em 1988 a Constituição Federal criou O Sistema Único de Saúde (SUS).

Muito embora a história da Saúde Pública Brasileira tenha início em 1808, o Ministério da Saúde só veio a ser instituído no dia 25 de julho de 1953, com a Lei nº 1.920, que desdobrou o então Ministério da Educação e Saúde em dois ministérios: Saúde e Educação e Cultura. A partir da sua criação, o Ministério passou a encarregar-se, especificamente, das atividades até então de responsabilidade do Departamento Nacional de Saúde (DNS), mantendo a mesma estrutura que, na época, não era suficiente para dar ao órgão governamental o perfil de Secretaria de Estado, apropriado para atender aos importantes problemas da saúde pública existentes. Na verdade, o Ministério limitava-se a ação legal e a mera divisão das atividades de saúde e educação, antes incorporadas num só ministério. Mesmo sendo a principal unidade administrativa de ação sanitária direta do Governo, essa função continuava, ainda, distribuída por vários ministérios e autarquias, com pulverização de recursos financeiros e dispersão do pessoal técnico, ficando alguns vinculados a órgãos de administração direta, outros às autarquias e fundações.

Três anos após a criação do Ministério, em 1956, surge o Departamento Nacional de Endemias Rurais, que tinha como finalidade organizar e executar os serviços de investigação e de combate à malária, leishmaniose, doença de Chagas, peste, brucelose, febre amarela e outras endemias existentes no país, de acordo com as conveniências técnicas e administrativas.

O Instituto Oswaldo Cruz preservava sua condição de órgão de investigação, pesquisa e produção de vacinas. A Escola Nacional de Saúde Pública incumbia-se da formação e aperfeiçoamento de pessoal e o antigo Serviço Especial de Saúde Pública atuava no campo da demonstração de técnicas sanitárias e serviços de emergência a necessitarem de pronta mobilização, sem prejuízo de sua ação executiva direta, no campo do saneamento e da assistência médico-sanitária aos estados.

Tags: saúde pública; ministério da saúde; saúde

[8] Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=401>.Acesso em: 07 mai. 2012.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTO, Renato Camargos; PEDROSA, Tania Moreira Grillo; NOGUEIRA, José Mauro. Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento. 3. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.

SIEGEL JD, RHINEHART E, JACKSON M, CHIARELLO L, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria GM/MTE n° 485, de 11 de novembro de 2005, de 11 de novembro de 2005 – Aprova a Norma Regulamentadora nº 32, que versa sobre a Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde. Diário Oficial da União, [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 16 nov. 2005. Disponível em :http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p_20051111_485.pdf. Acesso em 12/05/2011.

BRASIL, 2011. Portal da Saúde. Disponível em WWW. Portaldasaude.gov.br

BRASIL. Fiocruz. www.fiocruz.com.br

BRASIL. ANVISA

http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home

http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf

Bioética &biorrisco: abordagem transdisciplinar. Organizado por Silvio Valle e José Luiz Telles. Editora Interciência, 417p.

Informações: Silvio Valle - Pesquisador titular/ sênior research. Coord. do Curso de Biossegurança/ Head ofBiosafetyCourse. Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz/Oswaldo Cruz Foundation

# ANEXO F - As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle

Rúbia A. Lacerdal; Emiko Yoshikawa Egry[II]

[I]Enfermeira. Professora Doutora do Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica da Escola de Enfermagem da USP

[II]Enfermeira. Doutora em Saúde Pública pela FSPUSP. Professora Associada do Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva da Escola de Enfermagem da USP

## RESUMO

O estudo procura mostrar a relação das infecções hospitalares com as concepções do processo saúde-doença na sociedade ocidental e suas formas de inserção e intervenção no hospital. São apresentadas três principais formas de manifestação dessas infecções. Em seguida, são analisadas suas práticas atuais de controle e as implicações com o desenvolvimento do modelo clínico de assistência no âmbito restrito do hospital, mostrando a necessidade de se redimensionar o problema ao âmbito mais amplo da organização do sistema de saúde, produto de políticas sociais inseridas em conjunturas específicas.

Unitermos:infecção hospitalar, processo saúde-doença

## INTRODUÇÃO

A história da ocorrência de infecções hospitalares e de suas práticas de controle mantém uma relação estreita com a própria história das concepções dominantes do processo saúde-doença na sociedade ocidental e de suas formas de inserção e de intervenção no hospital.

Essa constatação adquire particular importância, quando se observa as suas atuais práticas de controle, inseridas em conjunturas econômico-sociais específicas, oferecendo subsídios importantes para sua análise e reflexões para futuras práticas de controle.

Conforme o avanço narrativo a seguir, será possível distingüir a evolução de três principais formas de manifestação dessas infecções, assim como, as concepções teórico-práticas

[8] In: Rev. Latino-Americana Enfermagem, v.5, n.4, Ribeirão Preto, out. 1997.

subseqüentes para o seu controle. Em que pese essa evolução estar relacionada às concepções e práticas dominantes do processo saúde-doença desses períodos, uma dada forma de transmissão dessas infecções não "desaparece" para dar "lugar" à outra. Ao contrário, elas vão surgindo e convivendo até os dias atuais, apresentando momentos de maior ou menor prevalência, a partir de uma série de determinantes.

## A EVOLUÇÃO DAS INFECÇÕES HOSPITALARES

A infecção hospitalar (IH), se conceitualmente considerada como toda infecção adquirida ou transmitida no espaço hospitalar, surgiu no período medieval, época em que foram criadas instituições para alojar pessoas doentes, peregrinos, pobres e inválidos constituindo, inclusive, locais de separação e de exclusão (FOUCAULT, 1985, p.101). Evidentemente, a reunião indiscriminada de pessoas em um ambiente confinado facilitava a transmissão de doenças contagiosas, podendo-se situar a origem da infecção hospitalar nesse período. Tais infecções, na ausência de procedimentos terapêuticos, apresentavam a mesma forma de transmissão que aquelas nas comunidades: vias aéreas, água, alimentos, etc., caracterizando e reproduzindo as mesmas epidemias que assolavam a Idade Média: cólera, pestes, dentre outras, de caráter eminentemente exógenas e específicas.

As práticas de controle de transmissão dessas infecções, nessa época, ainda não haviam aparecido e esses locais não se tratavam de instituições médicas. A medicina era uma prática não hospitalar, exercida sob moldes liberais e individualizados e coerente com a concepção de mundo que predominava na Idade Média - eminentemente religiosa - cujas causas das doenças eram buscadas no sobrenatural estabelecendo, portanto, uma ação predominantemente expectante (FOUCAULT, 1985, p. 102-3).

As primeiras práticas de controle dessas infecções só foram surgir com a transformação do hospital, de um local de assistência aos pobres, onde as pessoas eram internadas inclusive para morrer, para um local de cura e de medicalização, a partir do século XVIII, na emergência do capitalismo, quando se começou a valorizar o corpo como objeto potencial de trabalho.

O que se percebe é que a reorganização hospitalar não partiu originalmente da evolução de técnicas médicas, mesmo porque até esse período, o médico atuava no domicílio, numa ação expectante e não intervencionista; partiu sim, de uma nova organização social, que teve a sua origem em uma política econômica, chamada por FOUCAULT de disciplina - entendida como um exercício de poder, tomando sobretudo a análise do espaço - onde os indivíduos não mais

se aglomeravam, mas eram ordenados nas instituições tais como exército, escolas e hospitais. E, para manter essa ordem, era necessário exercer o controle, a vigilância e o registro contínuo sobre os indivíduos permitindo julgá-los, classificá-los, medi-los e, por conseguinte, utilizá-los ao máximo (FOUCAULT, 1985, p.105; MUCHAIL, 1985, p. 196-208).

A sociedade disciplinar teve seu surgimento por volta do século XVIII, dando lugar ao nascimento de determinados saberes (o das chamadas ciências humanas), onde o modelo prioritário de estabelecimento da verdade era o exame; pelo exame instaurou-se igualmente, um modo de poder onde a sujeição não se fazia apenas na forma negativa da repressão, mas sobretudo, ao modo mais sutil de adestramento, da produção positiva de comportamento que definem o indivíduo (ou o que ele deve ser) segundo o padrão da "normalidade". Concomitantemente ao surgimento desses saberes e ao exercício do poder disciplinar, instalaram-se segundo MUCHAIL (1985, p.196-208), as instituições a eles articuladas (prisões, hospitais, escolas e fábricas).

Foi essa nova organização hospitalar disciplinadora que possibilitou a sua medicalização. Mas, se este poder disciplinador foi confiado ao médico, isto se deveu também à transformação do saber médico. A formação de uma medicina hospitalar deu-se por um lado, à disciplinarização do espaço hospitalar e por outro, à transformação, nesta época, do saber e da prática médicas.

Conforme já mencionado, se se pode configurar a origem da IH nos hospitais da sociedade medieval, as primeiras práticas para o seu controle só vieram ocorrer com a transformação do hospital, a partir do século XVIII, com a instituição da disciplina e da medicalização. Tratavam-se de práticas de controle do meio, coerentes com o modelo interpretativo de doença que predominava na medicina do século XVIII. Conforme FOUCAULT (1985, p.107), esse modelo tinha como grandes vertentes a observação sistemática, ordenatória e empírica e o modo de pensar as doenças a partir dos estudos da Botânica e, posteriormente, da História Natural. Isto significava a exigência da doença ser compreendida como um fenômeno natural. Ela teria espécies, características observáveis, curso e desenvolvimento como toda planta. A doença é a natureza, mas uma natureza devida a uma ação particular do meio sobre o indivíduo. O indivíduo sadio, quando submetido a certas ações do meio, é o suporte da doença, fenômeno limite da natureza. "A água, o ar, a alimentação, o regime geral constituem o solo sobre o qual se desenvolvem em um indivíduo as diferentes espécies de doenças. De modo que a cura é, nessa perspectiva, dirigida para uma intervenção médica que se endereça, não mais à doença propriamente dita, como na medicina da crise, mas ao que a circunda: o ar, a água, a temperatura ambiental, o regime, a alimentação, etc". (FOULCAULT, 1985, p.107)

Essa reorganização hospitalar acompanhou as transformações econômicas e sociais do período. A emergência do capitalismo, a urbanização crescente e desorganizada, com conseqüentes epidemias, o aprofundamento da divisão técnica e social do trabalho, o aumento da dependência entre as nações e entre as diversas esferas da atividade humana caracterizaram uma nova estrutura social, apresentando um grau mais complexo de socialização. Como bem afirma GONÇALVES (1986, p. 95), "... as práticas de saúde tornavam-se sociais no sentido de colocarem para si os objetos explicitamente sociais como o meio, a cidade, a cultura, os comportamentos e os hábitos".

E, conforme analisa FOUCAULT (1985), a irrupção do capitalismo possibilitou a passagem de uma prática médica individual para uma prática coletiva e não o contrário, dando origem à Medicina Social - nascente do saber epidemiológico - articulada com o Estado e correspondendo plenamente às suas necessidades de organização da nova sociedade.

Nesse período os agentes do trabalho médico, assumindo a importância social que começava a ser dada ao corpo, adotaram a tarefa de garantir a existência de um grande contingente populacional. "Tarefa que é efetivada através do controle sanitário, onde as medidas tomadas não se dão principalmente através do cuidado individual mas no controle demográfico, das epidemias e do espaço urbano" (SCHRAIBER, 1989, p. 81). E o hospital se constituiu, inicialmente, num espaço privilegiado para esse fim. Em outras palavras, as primeiras ações terapêuticas no hospital reorganizado foram antes de natureza coletiva e social, do que sobre o corpo individual.

Mas, é interessante constatar que foi nesse contexto de hospital que tornou possível à prática médica ir adquirindo novas dimensões, conforme afirma com propriedade, SCHRAIBER (1989, p. 88): "Espaço apropriado para a nova forma de experiência médica, porque é espaço coletivo, no qual é possível controlar o meio". Foram as observações, os registros e as coletas de dados coletivos sobre os corpos individuais que possibilitaram, gradualmente, o desenvolvimento de uma ciência de entidades patológicas, objetivando-se o corpo do homem enquanto sede das doenças e as doenças que se tornavam entidades patológicas. A atenção e o desenvolvimento de ações voltavam-se para o corpo doente, às alterações das estruturas anátomo-fisiológicas. Modificou-se, por isso, o objeto do trabalho médico, que passou a ser a recuperação do corpo biológico individual, para usos socialmente determinados deste corpo. Conseqüentemente, transformaram-se também e foram se desenvolvendo novos instrumentos de trabalho para se atuar mais eficazmente sobre esse corpo biológico, permitindo o desenvolvimento de um novo saber predominante na prática médica: o clínico.

O que parece oportuno apreender é que a transformação hospitalar e a nova concepção de doença deram origem à enfermagem moderna, tendo como representante mais ilustre, Florence Nightingale, nos hospitais militares ingleses, em meados do século XIX. Se, na sociedade medieval, os cuidados aos internos, de cunho caritativo e assistencialista eram exercidos pelos religiosos, por prostitutas e outras pessoas sem qualificações profissionais que visavam com esse trabalho, a salvação da alma e não existia nesse cuidado qualquer ação terapêutica ( FOUCAULT, 1985, cap.6), agora, a prática médica, intervindo sobre o corpo começava a delegar funções, principalmente aquelas de intervenção sobre o meio, garantindo assim, um "ambiente terapêutico". E a enfermagem moderna foi assumindo essas funções.

Foi através de Florence Nightingale que se iniciou o desenvolvimento de uma preparação formal e sistemática para a aquisição de um conhecimento e de um trabalho de natureza distinta daqueles buscados pelos médicos no hospital reorganizado, cujos fundamentos originavam-se das ações da Medicina Social, quais sejam, permitir a manutenção do organismo em condições de não adoecer ou de se recuperar de doenças. Essa percepção da doença como um esforço para restaurar a saúde mostrou-se uma idéia fecunda, dando à enfermagem uma dimensão original - a de favorecer esse processo reparativo mediante o uso do "ar puro, da luz, do calor, da limpeza, do repouso e da dieta" (NIGHTINGALE, 1989, p. 5).

Essas ações de controle sobre o meio conformaram-se inicialmente fora do hospital, a partir das medidas de intervenção adotadas pela Medicina Social, sob a égide do Estado e encontraram amplas possibilidades de sucesso ao serem introduzidas no hospital reorganizado e disciplinado.

Conseqüentemente, o hospital e as ações de controle sobre o meio passaram a atuar como instrumentos do trabalho médico; assim como novos conhecimentos que, mesmo obtidos fora do hospital, foram sendo incorporados gradativamente à prática médica hospitalar.

NIGHTINGALE apresentava uma abordagem epidemiológica das doenças infecciosas e das IH numa era pré bacteriológica, cujos fundamentos repercutem até hoje para o controle dessas infecções, mesmo que estas apresentem novas formas de manifestações. Se houve êxito nesse empreendimento é porque as IH que predominavam nesse período eram aquelas transmitidas, possivelmente, pelo meio (ar, água e solo), cujas ações de controle sanitário foram significativamente capazes de cumprir os seus propósitos. A limpeza, o isolamento, a individualização dos cuidados, a dieta controlada, a redução do número de leitos por enfermaria e da circulação de pessoas evitavam, mesmo no espaço fechado do hospital, que as infecções se transmitissem do meio para o indivíduo e de um indivíduo a outro.

Com o avanço do conhecimento sobre o corpo biológico e as conseqüentes intervenções invasivas - representadas principalmente pelas cirurgias -, o controle do meio não se mostrou suficiente para evitar uma nova forma de infecção que começou a surgir a partir desses procedimentos. É possível compreender que a importância dada ao corpo no modo de produção capitalista determinou a valorização do cirurgião, o que não acontecia no período medieval, onde esse trabalho não era considerado "nobre".

Essa valorização possibilitou um desenvolvimento acelerado das técnicas cirúrgicas a partir de sua inserção no hospital, determinado pelo aprofundamento do conhecimento das estruturas mais internas do corpo, através de um maior domínio de anatomia, fisiologia, mecânica, etc. (SCHRAIBER, 1989, p. 90-1).

Há que se concordar com GONÇALVES (1986, p.81), de que a elaboração científica positiva do corpo anátomo-fisiológico como suporte do normal e do patológico, quanto à instrumentação que esse conhecimento proporcionou à prática teve e ainda tem valor inestimável. Uma vez que o modelo clínico se apropriava de um objeto bem definido - o corpo biológico - a possibilidade de se desenvolver instrumentos como momentos de operação desse saber é ilimitada (GONÇALVES, 1986, p. 81).

Contudo, se ocorria um rápido desenvolvimento do conhecimento das doenças e de instrumentos de intervenção no corpo biológico, os resultados concretos, ou seja, a cura das doenças, ainda tiveram que esperar a incorporação de outros instrumentos que se desenvolviam pararelamente a essa visão de saúde-doença, porquanto constituíam formas diferentes de captação do objeto. Entre esses conhecimentos, destaque-se a bacteriologia e suas conseqüentes aplicações: assepsia, anti-sepsia, desinfecção, esterilização e antibioticoterapia.

A ausência de incorporação concomitante desses conhecimentos no modelo clínico dominante, além de retardar a obtenção de resultados concretos, ainda permitiu dimensionar uma forma de infecção transmitida por microorganismos presentes nos próprios instrumentos de intervenção direta no corpo, nas mãos dos agentes de saúde e pela própria flora humana normal dos doentes. Aqui, já não se tratavam somente de infecções transmitidas pelo meio ambiente e que apresentavam um quadro anátomo-clínico específico, característico das doenças transmissíveis .Tratavam-se de infecções por microorganismosendógnos e/ou exógenos, decorrentes das próprias intervenções crescentemente invasivas, a partir das regiões topograficamente intervencionadas, principalmente pelas cirurgias.

As conquistas no campo da bacteriologia iniciaram-se a partir da segunda metade do século XIX e somente foram incorporadas na prática hospitalar no começo do século XX. Os conhecimentos alcançados aplicaram-se inicialmente às ações coletivas de saúde através da vacinação, com inegável sucesso no controle preventivo de certas doenças transmissíveis epidêmicas (CANGUILHEM, 1977).

Os resultados mais efetivos e revolucionários no controle e na cura das doenças não aconteceram no hospital, mas no laboratório; nem no conhecimento cada vez mais aprofundado do corpo biológico, mas a partir da química e da experimentação em animais e nem sempre por médicos, Pasteur era químico. "Não foi no ser vivo que Pasteur encontrou a solução dos problemas patológicos do ser vivo. Encontrou-a sim, no cristal, forma geométrica do mineral quimicamente puro" (CANGUILHEM, 1977, p. 68).

As teorias médicas tiveram que esperar mais algum tempo para oferecer resultados concretos, quando foram incorporando as descobertas desse outro trajeto nas práticas médicas, ou seja, "a medicina prática, a mesma que no fim do século XIX começaria a apresentar as primeiras realizações prometidas desde sempre pela medicina, encontrou os fundamentos da sua eficácia numa investigação cujas bases são tão afastadas da prática quanto é possível" (CANGUILHEM, 1977, p. 67-8). No caso da assistência hospitalar, os cirurgiões foram os mais beneficiados pelas descobertas que se seguiriam a partir dos trabalhos de Pasteur. Até o início do século XX, as cirurgias apresentavam três ordens de dificuldades: a dor, a hemorragia e a infecção. Fortificada pela invenção dos anestésicos, a cirurgia foi transformada pelas práticas de assepsia e anti-sepsia, quando Lister preconizou com sucesso, em 1867, o uso sistemático do ácido fênico para anti-sepsia e isso, vinte anos depois que o médico húngaro Semmelweiss, antes da era bacteriológica e do reconhecimento do microorganismo, havia estabelecido a necessidade de lavar as mãos.

O próximo avanço qualitativo no controle das infecções provocadas pelos procedimentos invasivos hospitalares foi a quimioterapia, e mais especificamente o antibiótico, com a sintetização da penicilina, em 1939. Se as descobertas bacteriológicas se aplicaram inicialmente à criação de vacinas com alcance preventivo através da imunização pela formação de anticorpos, a quimioterapia significava a possibilidade de que compostos químicos, com afinidade específica com determinados agentes infecciosos ou de determinadas células, pudessem atuar diretamente na causa do mal e não sobre os sintomas (CANGUILHEM, 1977, p. 63). Em outras palavras, a idéia era procurar substâncias que tivessem afinidades específicas com determinado microorganismo e suas toxinas.

Os trabalhos de Erhlich propiciaram descobertas posteriores em conformidade com essa hipótese básica, com a utilização sistemática das afinidades dos colorantes químicos para a fabricação artificial de antígenos. Assim, surgiu o Prontosil Vermelho em 1933, inventado por Domag, constituindo a primeira espécie de uma verdadeira série de sulfamidas, que levou à síntese química da penicilina em 1939 (CANGUILHEM, 1977, p. 64-5).

Poderia parecer que a racionalidade da era bacteriológica estivesse desvinculada do movimento histórico-social, por apresentar deslocamentos na ordem da prática médica, ou seja, de local, do hospital para o laboratório, de objeto, do homem ao animal e do meio, da preparação galênica ao composto químico. Mas, a construção teórica dos novos objetos químicos encontrou a sua confirmação na produção técnica pelos processos da indústria química. Não foi possível, portanto, a quimioterapia sem uma certa sociedade científica e sem uma certa sociedade industrial. Do mesmo modo, não se pode concluir que a medicina não tenha contribuído para a produção do saber da bacteriologia. O século XIX apresentou-se como um campo de exploração comum, não sendo possível conceber a construção de um saber como a ciência bacteriológica que não devesse nada ao contágio das teorias médicas, principalmente de Bichat, Claude Bernard e Magendie. É possível considerar que a teoria microbiológica da doença infecciosa induzia, do mesmo modo, à investigação da causa do mal tornando-se uma condição, se não suficiente, decerto necessária, para a formação da idéia de uma patologia específica (CANGUILHEM, 1977, p. 69-78).

Para GONÇALVES (1986, p.148), a era bacteriológica, se por um lado propiciou um avanço tecnológico no sentido de possibilitar a identificação de agentes causais microbianos e os respectivos mecanismos de inativação dos mesmos, de outro, significou um retrocesso na compreensão da multi-determinação do processo saúde-doença, deslocando para o microorganismo a causalidade das doenças infecciosas em substituição às explicações naturais. Ganhou força a teoria unicausal, que reconhece uma origem única e fundamental para a produção do efeito doença, sempre colocada fora do organismo doente.

Não há como negar que as práticas de controle de IH no final do século XIX e continuando neste, foram fortemente subsidiadas pelo saber oriundo da bacteriologia. Presenciamos a criação de um "mundo asséptico", a fim de possibilitar o sucesso das intervenções crescentemente invasivas e cada vez mais especializadas sobre o corpo. Assim, multiplicaram-se os procedimentos de controle sobre o meio. Já não bastava, portanto, isolar e ventilar o ambiente, foi preciso desinfetar todos os equipamentos, as paredes, o chão e o próprio ar, inclusive, com a nebulização de produtos químicos. As áreas hospitalares e os artigos utilizados nos procedimentos receberam

a classificação de críticos, semi-críticos e não críticos conforme o risco de transmissão de infecção e estabeleceu-se o uso de luvas e de uniformes privativos, como a paramentação cirúrgica (gorro, máscara, propé e avental), atingindo um alto nível de sofisticação em alguns hospitais, como aventais impermeáveis e escafandros, que evitam a respiração direta durante o procedimento cirúrgico. Em áreas críticas, como as salas de operações e UTIs, as janelas foram eliminadas e o ar ambiente foi controlado com ar condicionado, filtros respiratórios, pressão positiva e até o fluxo laminar.

Como se não bastassem as tentativas de se esterilizar o ambiente era necessário "esterilizar o homem" através da anti-sepsia, da degermação e dos antibióticos, estes últimos, já não sendo utilizados somente de forma terapêutica, mas como profilaxia de infecções que porventura poderiam ocorrer.

Uma variedade de técnicas de assepsia, anti-sepsia, desinfecção e esterilização foram sendo desenvolvidas e, muitas delas, constituindo uma série de procedimentos-rituais anacrônicos, ainda sem comprovação científica (ZANON, s.d.). Curiosamente, a lavagem das mãos, recomendada por Semmelweiss antes da era bacteriológica e cuja importância foi epidemiologicamente comprovada nos últimos anos, não foi adotada de maneira criteriosa e sistemática nos períodos subseqüentes, conforme é facilmente observável no dia - a - dia da prática hospitalar. Ao contrário, o procedimento de nebulização com produto químico desinfetante na sala de operações após cirurgias contaminadas, apesar de largamente reconhecido como ritual desnecessário e tóxico, ainda encontra resistência em ser abandonado ( LACERDA et al., 1992, p.115-24). Apesar do desenvolvimento de todos esses aparatos para instrumentar o controle das IH, elas continuaram a ocorrer e, desta vez, com microrganismos resistentes.

Em meados deste século, as taxas de infecções hospitalares aumentaram rapidamente devido às estafilococcias de alta transmissibilidade e elevada mortalidade, resistentes à penicilina. A partir de 1960, as infecções causadas por pseudomonas e enterobactériasmulti-resistentes aos antibióticos disponíveis mostraram que o êxito obtido no controle das infecções provocadas por patógenos primários (microorganismos que não pertencem à flora normal e, portanto, exógenos) foi praticamente anulado pelo aumento das infecções causadas por microorganismos que habitam normalmente a pele e as mucosas do homem (endógenos).

Assim, a ocorrência das infecções hospitalares sob essa forma, mostrou que todo o avanço tecnológico até aí alcançado para as intervenções clínicas no tratamento de doenças,

subsidiado principalmente pelo saber bacteriológico, não se mostrou suficiente para superar o problema das IH, conforme se acreditava, a partir do início do século. Elas voltaram em meados deste século, sendo predominantemente endógenas e multi-resistentes e, em muitos casos e, paradoxalmente, decorrentes dessa própria tecnologia gerada para combatê-las ( LACERDA, 1995, cap.8).

Há um consenso entre os autores, de que cerca de 70% a 80% das infecções hospitalares, atualmente, são de origem endógena. ZANON (s.d., p. 1-2) conceitua que a infecção endógena é ocasionada por doenças ou condições clínicas predisponentes, conjugada com procedimentos diagnóstico-terapêuticos agressivos, invasivos e imuno-supressivos. Tais situações associadas acabam determinando, de um lado, o agravamento da susceptibilidade do paciente e, de outro, a migração e o aumento da resistência dos microrganismos de sua própria flora propiciando, como resultado, a infecção. Já, a infecção exógena é ocasionada por microrganismos oriundos do ambiente, dos artigos médico-hospitalares e dos portadores, que são transmitidos ao paciente.

Essa conceituação de flora endógena e exógena, que pode sugerir à primeira instância, que a maioria das infecções hospitalares é oriunda de microrganismos do próprio paciente apresenta uma outra compreensão, quando olhadas de um outro prisma. Quando se fala de microrganismos primários (que não pertencem à flora humana normal) e que causam infecção no homem, certamente, podemos classificá-la como infecção exógena. Entretanto, a flora hospitalar, presente no ambiente, nas mãos dos profissionais ou nos instrumentos utilizados no paciente é composta não somente de microorganismos primários, como também da flora humana, esta, podendo ser liberada por quaisquer pessoas que se encontram no espaço hospitalar. Assim, o paciente pode adquirir uma infecção por microorganismo de flora humana, tanto oriundo dele mesmo, como de outras pessoas.

De qualquer forma, é essa flora humana, transmitida de outras pessoas ou oriunda do próprio paciente que, ao sofrer alterações, acaba também provocando infecções, como conseqüência da própria evolução da tecnologia de assistência hospitalar e estabelecendo uma ecologia microbiana peculiar. Este fato acaba desmistificando a classificação tradicional dos microbiologistas, de que existem microrganismos patogênicos (que produzem doenças) e não patogênicos (que não produzem doenças). No contexto hospitalar, da forma como se desenvolve a sua assistência, qualquer microorganismo é capaz de produzir doenças.

A mobilização de esforços para o controle dessa forma predominante de IH iniciou-se concomitantemente ao reconhecimento de sua ocorrência.

Até onde é possível registrar a origem desse movimento, as publicações científicas disponíveis mostram meados da década de 40, na Inglaterra, através da sugestão de organização de comissões multiprofissionais para investigar e adotar medidas preventivas contra essas infecções. Esta sugestão foi reiterada em 59, durante a pandemia de infecções hospitalares por Staphylococcus aureus nos hospitais ingleses ( GRAZEBROOK, 1986, p. 24-6).

Já, em 1958, a Associação Americana de Hospitais também recomendou a criação de comissões de controle de infecção hospitalar nos Estados Unidos que, em seguida, passaram a ser obrigatórias para se obter o certificado da Comissão Conjunta de Credenciamento de Hospitais (JCAH - Joint ComissiononAccreditationofHospitals), ao mesmo tempo em que foram adotadas normas, regulamentos e manuais para o controle de infecções hospitalares (ZANON et al., 1979, p.115-19; MEISENHEIMER, 1983, p.35-47).

A partir daí, deflagraram-se os eventos nacionais e internacionais especificamente relacionados às infecções hospitalares e ao seu controle. Dentre os de maior repercussão, destacaram-se a Conferência Nacional Sobre Doenças Estafilocócicas de Aquisição Hospitalar, realizada em Atlanta nos Estados Unidos, em 1958; o Simpósio Sobre Epidemiologia e Controle das Infecções Hospitalares, em 1962, com a representação da OMS, da UNESCO e do Conselho das Organizações Internacionais de Ciências Médicas; a Conferência Internacional de Infecções Hospitalares, em 1970, com a participação do Centro de Controle de Doenças (C.D.C.) de Atlanta, da Associação Americana de Hospitais e da Associação Americana de Saúde Pública (ALTEMEIR et al., 1978, p. 4; PEREIRA, 1987, p.14).

Teve início então, o reconhecimento das IH como problema de saúde pública e do C.D.C., dos Estados Unidos, como um dos principais centros de referência para estudos e estabelecimento de estratégias e ações de controle.

Logo em seguida, os organismos internacionais de saúde tomaram o assunto em suas pautas. Em 1976, um Grupo de Trabalho organizado pela Oficina Regional da OMS para a Europa (WAHBA, 1977, p. 73-6) reuniu-se em Bucareste, para expor os problemas e os tipos de investigações que estavam sendo conduzidos para o controle das IHs hospitalares nos vários países daquele continente. Este Grupo considerou que as infecções hospitalares, tanto

endêmicas como epidêmicas figuram entre as principais causas de morbidade e mortalidade dos doentes hospitalizados e que os trabalhos de investigação das mesmas versam sobre quatro temas principais:

- o paciente: no que se refere à necessidade de reconhecimento de grupos ou serviços especificamente expostos; às medidas de proteção; à função das imunoglobulinas; à imunidade local adquirida;
- o microrganismo: necessitando de uma melhor avaliação epidemiológica dos sistemas de classificação; das modalidades de resistência; dos fatores de virulência; de preparação de métodos simplificados, rápidos ou automatizados de diagnóstico;
- o meio ambiente: através de controle dos métodos de esterilização e desinfecção; de estudos sobre a planta física das salas e do ar condicionado nos hospitais; de serviços de isolamento, assistência de enfermagem, roupas e máscaras protetoras; inspeção dos diversos setores (cozinhas, refeitórios, lavanderia e transportes); desinfecção de superfícies.
- - a administração: referente aos aspectos econômicos e aos estudos sobre a relação custo/benefício; estabelecimento de normas e questões jurídicas.

Esse Grupo considerou também que o campo das infecções hospitalares exige a intervenção de um grande número de especialistas, além daqueles diretamente relacionados à assistência médica: arquitetos, químicos, técnicos da indústria farmacêutica, administradores, assessores jurídicos e economistas. E, aqui estão expostas as suas conclusões:

"Tanto laprevención y lavigilancia de las infecciones contraídas em loshospitales como la lucha contra lasmismaspuedenmejorarse mediante atividade sbien organizadas de investigación, integradas en programas nacionales e locales de assistência hospitalaria. Estos programas han de planificarse em función de lasnecesidades y de los médios disponibles. Com frecuencia se obtiene una informaciónmuy valiosa mediante elestudio de los brotes epidémicos, elexamen de los métodos de desinfección y esterelización, lanotificacion de los tipos de resistencia a losantibioticos y el registro de los casos de infecciónpostoperatoria. Los trabajos de investigación no debencircunscribirse a las salas del hospital o al laboratorio, sino que han de extenderse a laindustria, lacualpuede aportar una utilísimaayuda tecnológica" (WAHBA, 1977, p. 76).

Em moldes semelhantes, um grupo multidisciplinar reuniu-se na Guatemala, em 1979, para preparar um informe que refletissem as idéias, as necessidades, os problemas e as recomendações com relação à criação de um Programa de Controle de Infecções Hospitalares

na América Latina e Caribe (MARTIN et al., 1980, p. 555-8). Este grupo foi formado por representantes desses países, com formação em enfermagem, medicina, microbiologia, administração, epidemiologia e educação, contando também com a assistência da OPS e com a representação do C.D.C., dos Estados Unidos. Entre os problemas identificados para o controle das infecções hospitalares nesses países, "...la falta de recursos y laslimitacionespara laformación y capacitacióndelpersonalconstituyeneleje fundamental que restringeladetección, prevención y lucha contra la infecciones..." ( MARTIN, 1980, p. 556).

Os participantes desse encontro recomendaram adotar a incorporação de programas adequados de luta contra essas infecções no maior número de hospitais, com o propósito de permitir o cumprimento do Plano Decenal de Saúde para as Américas, nesse caso, de diminuir em 50%, as infecções hospitalares. Esse grupo considerou também que um programa adequado para atingir esses objetivos deveria levar em conta:

- criação de comissões de controle de infecções hospitalares nos hospitais;
- manutenção de um sistema de vigilância epidemiológica que informe sobre a incidência dessas infecções para prover informações imediatas que permitam avaliar os problemas e determinar as atividades de prevenção e controle;
- estabelecimento de técnicas de isolamento ou precauções, de acordo com as vias de transmissão das doenças;
- implantação de programas de saúde do trabalhador;
- condições adequadas de atenção ao doente;
- elaboração de métodos de qualidade nos laboratórios de microbiologia para a análise dos dados;
- educação e treinamento de pessoal;
- vigilância do meio ambiente;
- intercâmbio com os serviços de saúde comunitária para permitir um melhor conhecimento das condições de saúde da comunidade, assim como utilizar seus conhecimentos para melhorar a qualidade de atenção ao paciente e organizar um bom sistema de informação de doenças de notificação compulsória.

Ainda, em 1979, a OMS apresentou um guia prático sobre controle de infecção hospitalar (OMS, 1981). Esse guia considerou uma série de fatores para a sua ocorrência, sempre delimitados ao contexto hospitalar e suas práticas. A única referência aos fatores externos ao hospital foi apresentada como o aumento do número de pacientes hospitalizados susceptíveis às infecções

(recém-nascidos, pessoas idosas, indivíduos mal nutridos ou diabéticos, etc.). Com relação às recomendações para o seu controle e prevenção, elas compreenderiam "...em primeiro lugar, a fiscalização de certas `barreiras', no sentido de prevenir a transmissão de microorganismos de um paciente para outro, do pessoal auxiliar para o paciente (ou vice-versa) ou do equipamento para o paciente" (OMS, 1981, p. 4). Para efetuar essa fiscalização, o guia orienta a criação de um comitê de higiene hospitalar multiprofissional estabelecendo funções e normas de trabalho consoante às ações que já vinham sendo recomendadas nos movimentos precedentes.

A partir do que foi apresentado, é possível reunir algumas características comuns relacionadas a todo esse movimento internacional para o controle das infecções hospitalares:

- a consideração de sua ocorrência como problema de Saúde Pública, dessa forma, exigindo medidas preventivas e de controle de caráter coletivo para uma prática clínica que sempre foi curativista e individual;
- a organização de um processo de trabalho peculiar através da criação de comissões de controle de infecção hospitalar (CCIH) em cada hospital, elegendo a vigilância epidemiológica como seu instrumento principal;
- o caráter multidisciplinar dos agentes desse processo de trabalho, destacando-se a enfermeira como profissional indispensável;
- a multicausalidade para a ocorrência dessas infecções, determinando a necessidade de se estabelecer fatores de risco.

Tais características permitem claramente observar a consonância da concepção do controle dessas infecções com a concepção do processo saúde-doença que começou a surgir a partir de meados desse século, em substituição à teoria unicausal, até então dominante: a teoria da multicausalidade, que utiliza como seu principal instrumento, o saber epidemiológico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme visto, a concepção universalmente aceita para o controle das IH baseia-se no saber epidemiológico tradicional, que se aplica à teoria multicausal. Para GONÇALVES (1986, p. 102) este saber busca, em sua origem, apreender "...o conhecimento da saúde e da doença em sua dimensão coletiva, estabelecendo os nexos entre as estruturas sociais, econômicas e políticas que determinam as diferentes formas de adoecer". Entretanto, ao dar-se por referência ao modelo clínico e instrumentando-o em diversos momentos, a epidemiologia, para esse autor, passou a se referir às delimitações da doença realizada no interior da clínica fisiopatológica, como elementos invariantes (GONÇALVES, 1986, p. 105-6).

Transpondo esse saber à maneira como vem se concretizando para as práticas de controle de IH, sua concepção se esvazia ainda mais, mesmo que sob diferentes metodologias de Vigilância Epidemiológica (V.E.): passiva, ativa, restrospectiva, etc.).

Comece-se pela supervalorização dada à coleta de dados e o estabelecimento de indicadores epidemiológicos diversos (atividades que chegam a ocupar quase todo o tempo da enfermeira da CCIH) transformando, muitas vezes, a sua incidência e/ou prevalência mais como um fim em si mesmas do que como meio para analisar as suas causas.

Por outro lado, mesmo que assim não seja, ao se buscar, através de metodologia prospectiva, as causas e os fatores de risco, observa-se porém, que a V.E. fica restrita somente ao âmbito de cada hospital, a partir de práticas e de pessoas já institucionalizadas. Desse modo, ainda que a concepção para o controle dessas infecções reconheça a multicausalidade para a sua ocorrência, as práticas possíveis, restritas somente ao âmbito hospitalar, são unicausais, ou seja, descobrir as diferentes formas de invasão dos microorganismos e as diferentes formas de impedir ou de destruir essa invasão. Dessa forma, a concepção dada para a ocorrência e o controle desse objeto é diferente do seu objeto real.

E, paradoxalmente, enquanto os resultados da V.E. dessas infecções, delimitadas às práticas do modelo clínico, denunciam as suas iatrogenias, ao mesmo tempo, fortalecem-no ainda mais, determinando o desenvolvimento de mais pesquisas sob esse paradigma e a evolução vertiginosa de técnicas que o instrumentam.

É, pois, sob a concepção unicausal bacteriológica, que o controle dessas infecções é realizado, estabelecendo a continuidade de incorporação e de desenvolvimento de recursos como antibióticos, germicidas, anti-sépticos e barreiras microbiológicas, das quais, a revolução dos descartáveis faz parte. Ou seja, mantém-se o círculo vicioso do desenvolvimento dos recursos técnicos para "combater" essas infecções, sendo eles mesmos, em grande parte, fatores condicionantes para a sua ocorrência.

Outrossim, a necessidade dada por essa prática nega também o reconhecimento generalizado de que o controle dessas infecções propicia a contenção dos custos hospitalares. Se, os casos de infecções, quando porventura diminuem e, com isso, diminuem também os gastos diretos com o seu tratamento adicional, o custo indireto para manter esse controle - incorporação incessante de novas tecnologias, cada vez mais sofisticadas e caras - e que nem sempre está sendo contabilizado, aumenta cada vez mais. Isso contribui, obviamente, para que o gasto social com essa forma de assistência continue crescendo desproporcionalmente em relação aos benefícios dela decorrente e em relação a outras demandas de saúde.

De outra forma, o conhecimento coletivo desse objeto nessas condições, apresenta-se sob a forma de generalizações técnico-científicas, favorecendo o reconhecimento do processo de ocorrência e de prática de controle dessas infecções de forma neutra e igual para todas as pessoas e instituições. Tal situação pode favorecer, portanto, uma compreensão de igualdade social nessa assistência e negar a sua relação com o desenvolvimento do modelo clínico e de suas diferentes formas de institucionalização e de qualidade na prestação de assistência, produtos de políticas de saúde adotadas em conjunturas específicas.

Sem refutar a importância inegável do avanço tecnológico para o diagnóstico e o tratamento de doenças, resta agora avaliar se toda a instrumentação dada para o controle unicausal dessas infecções, ao menos garante a eficácia e a eficiência técnica a que se propõe. Pense-se, então, naquelas instituições que possuem programas informatizados de V.E. de IH ou equipamentos sofisticados de esterilização, ao mesmo tempo em que faltam sabão e papel toalha para a limpeza das mãos. Em outro caso, mesmo que o recurso técnico se apresente como necessário e adequado, há que se questionar a forma de sua utilização. Isso tem a ver, obviamente, com as condições dos recursos humanos existentes, seu preparo e sua conscientização; situações essas, que nem sempre estão sendo consideradas com a necessária e imprescindível relevância.

Assim, o trabalhador dessa área, confrontado com a abundância (ou a falta) de requintes e insumos que refletem aparentemente os níveis de qualidade e de desenvolvimento tecnológico dessa assistência, estabelece com os mesmos uma unidade contraditória, onde a prática serevela, não raro, negligente, ritualística ou pautada em concepções cristalizadas, que a própria investigação bacteriológica já superou. (Algumas dessas situações podem ser encontradas no estudo de LACERDA, 1995, p. 162-5).

Tudo isso leva a crer que a mera existência de CCIH, nessa forma de processo de trabalho, não se constitui em condição suficiente, senão desnecessária, para solucionar o problema das IH. As próprias avaliações internacionais vêm reconhecendo a sua pouca resolutividade, inclusive nos países que lhe deram origem (HORTON, 1993 p. 25-9; NYSTROM, 1992 p. 169-77; ZANON, 1994, p. 3-34).

Por conclusão, para uma atuação efetiva na ocorrência e no controle dessas infecções, assim como de outras iatrogenias referentes ao modelo clínico de intervenção, há que se redimensionar o problema para além de sua prática isolada e recolocá-lo no âmbito mais amplo de todo o sistema de saúde, permitindo analisar não somente as suas diferentes formas de acesso e de qualidade dessa assistência, mas também os outros diferentes interesses e necessidades de saúde da população. Em outras palavras, evitando a compreensão desse fenômeno como que independentizado e liberto do determinismo que a estrutura social define.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. ALTEMEIER, W.A. et al. Manual de controle de infecção em pacientes cirúgicos. São Paulo: Manole, 1978.

2. CANGUILHEM, G. Ideologia e racionalidade nas ciências da vida. Lisboa: Edições 70, 1977.

3. FOUCAULT, M. Microfísica do poder. 5. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1985.

4. GONÇALVES, R.B.M. Tecnologia e organização social das práticas de saúde: características tecnológicas do processo de trabalho na rede estadual de centros de saúde de São Paulo. São Paulo, 1986. 416 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

5. GRAZEBROOK, J. Counting the cost of infection. Nurs.Times, v.82, n.6, p.24-26, 1986.

6. HORTON, R. Nurses' knowledge of infection control. Nurs.Stand., v.7, n.41, p.25-9, 1993.

7. LACERDA, R.A. Infecções hospitalares no Brasil. Ações governamentais para o seu controle enquanto expressão de políticas sociais na área de saúde. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo.

8. LACERDA, R.A. et al. Buscando compreender a infecção hospitalar no paciente cirúrgico. São Paulo: Atheneu São Paulo, 1992.

9. MARTIN, M.C. et al. Grupo multidisciplinário sobre control de infecciones hospitalariasenAmerica Latina y el Caribe. Bol. Of.Sanit. Panam., v. 88, n. 6, p. 555-58, 1980.

10. MEISENHEIMER, C. Interpreting and clarifying the JCAH Infection Control References. Hosp. Topics, v. 61, n. 3, p. 35-47, 1983.

11. MUCHAIL, S.T. O lugar das instituições na sociedade disciplinar. In: RIBEIRO, R.J. Recordar Foucault - os textos do colóquio de Foucault. São Paulo: Brasiliense, 1985. p.196-208.

12. NIGHTINGALE, F. Notas sobre enfermagem: o que é e o que não é. São Paulo: Cortez, 1989.

13. NYSTROM, B. The role of hospital infection control en the quality system of hospital. J. Hosp. Inf., v.21, p.169-77, 1992.

**14.** OMS. Infecções hospitalares.Manual de recomendações da Organização Mundial de Saúde. Sociedade Brasileira de Infectologia/UP John Produtos Farmacêuticos, 1981. 44p.

**15.** PEREIRA, M.S. Infecção hospitalar no Brasil: um enfoque para o seu controle. Ribeirão Preto, 1987. Dissertação (Mestrado) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

**16.** SCHRAIBER, L.B. Educação médica e capitalismo: um estudo das relações educação e prática médica na ordem social capitalista. São Paulo: HUCITEC, 1989.

**17.** WAHBA, A.H.W. Lasinfeccioneshospitalarias, amenaza permanente para los enfermos y elpersonal médico. Crônica de la OMS, v. 31, p. 73-6, 1977.

**18.** ZANON, U. Infecções hospitalares: mitos e fatos. Niterói, s.d. /mimeografado/

**19.** ZANON, U. O desperdício na assistência à saúde. In: Indicadores epidemiológicos. Joinville: Comissão de Avaliação da Assistência Hospitalar (CAAH). 1994.

**20.** ZANON, U. et al. Diretrizes para a organização e implantação de uma comissão de controle de infecções hospitalares. Rev. Paul. Hosp., v.27, n.4, p.115-9, 1979.

**21.** Baseado na tese: LACERDA, R.A. Ações governamentais para o controle de infecções hospitalares enquanto espressão de políticas sociais na área de saúde. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo. cap.3.

# ANEXO G - MANUAL DE SEGURANÇA DO INSTITUTO DE QUÍMICA - IQ/UNESP[10]

O risco de acidentes é maior quando nos acostumamos a conviver com o perigo e passamos a ignorá-lo.

A segurança em qualquer local está apoiada em cada um: você é responsável por si e por todos.

Profa. Dra. Mary Rosa Rodrigues de Marchi, membro da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – 1998.

Profa. Dra. Mary Rosa Rodrigues de Marchi, membro da Comissão de Ética Ambiental do Instituto de Química

Dra. Janaína Conrado Lyra da Fonseca, Engenheira Química Coordenadora do Programa de Resíduos da UNESP

Prof. Dr. Leinig Perazolli, membro da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

## O QUE FAZER EM CASO DE ACIDENTES

1. Derramamento de produto químico:

   - Limpar o local o mais rapidamente possível
   - Ventilar o local: abrir portas e janelas
   - Se o produto for extremamente tóxico evacuar o local e usar máscara adequada na operação de limpeza. Caso existam vítimas ligar para 0800 722 6001, Disque-Intoxicação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA
   - Os resíduos da limpeza, papel ou materiais impregnados devem ser descartados como resíduos químicos

2. Princípio de incêndio:

   - Não tentar ser herói. Chamar ajuda imediatamente. Ligar para portaria ramal 6600 ou 6883
   - Desligar o quadro de energia elétrica.
   - Se souber usar o extintor, use-o. Se não souber, não arrisque.
   - Evacuar o local

[10] Disponível em:<http://www2.iq.unesp.br/cipa/manual.pdf>. Acesso em: 14/08/2012.

[11] Em caso de dúvida consulte o site<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/emergencia.asp>.

**3.** Acidentes com vítimas

***Respingo de produto químico na região dos olhos:***

- Lavar abundantemente no lava olhos, pelo menos 15 minutos. Manter os olhos da vítima abertos
- Encaminhar imediatamente ao médico
- JAMAIS TENTAR NEUTRALIZAR O PRODUTO

***Respingo em qualquer região do corpo:***

- Retirar a roupa que recobre o local atingido
- Lavar abundantemente com água, na pia ou no chuveiro de emergência, dependendo da área atingida, por pelo menos 15 minutos
- Encaminhar ao médico
- JAMAIS TENTAR NEUTRALIZAR O PRODUTO

***Queimaduras:***

- Cobrir área afetada com vaselina estéril
- NÃO UTILIZAR NENHUM OUTRO TIPO DE PRODUTO. O picrato de butezin é carcinogênico.

***Cortes:***

- - Lavar o local com água, abundantemente
- - Cobrir o ferimento com gaze e atadura de crepe
- - Encaminhar imediatamente ao pronto-socorro

***Outros acidentes:***

- Encaminhar ao pronto-socorro
- -ou, chamar o resgate 192

# ANEXO H - NORMAS DE BIOSSEGURANÇA PARA AS ÁREAS HOSPITALAR E LABORATORIAL [12]

Profa. Dra.Elenice Deffune: Disciplina de Hemoterapia - Depto. Urologia da Faculdade de Medicina - UNESP/Botucatu

## Resumo

As condições de segurança da área laboratorial / hospitalar bem como dos hemocentros, dependem de vários fatores: físicos (características do local); características do material utilizado; informação e formação de pessoal. Estes últimos itens, informação e formação de pessoal, sem sombra de dúvida, são ao nosso ver os mais importantes no que se refere à proteção do trabalhador da área da saúde. Por isso, desde de dezembro de 1992 nós desenvolvemos um guia sobre práticas de biossegurança no Hemocentro de Botucatu. Estas normas abrangem todos os níveis, desde laboratórios básicos incluindo os bancos de sangue, até laboratórios de segurança e confinamentos máximos, os quais manipulam patógenos perigosos como os laboratórios de biotecnologia. Estas normas práticas gerais são baseadas em critérios publicados por instituições internacionais como a OMS, Comunidade Européia, CDC - Atlanta/USA e abordam bons procedimentos e normas de comportamento tais como: uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, uniforme, cabelos, sapatos, jóias/bijuterias, maquiagem/perfume e unhas.

## Introdução:

### RECOMENDAÇÕES INTERNACIONAIS

As condições de segurança da área laboratorial/hospitalar dependem de vários fatores: físicos (características do local; características do material utilizado; informação e formação do pessoal.

A Organização Mundial de Saúde, bem como o Ministério da Saúde publicam, periodicamente, manuais sobre normas de segurança. Atualmente, dentro desta área, o assunto mais discutido em função de sua importância é a Biossegurança, ou seja, as normas que envolvem o pessoal da área médico - hospitalar

[12] Disponível em: <http://www.hemocentro.fmb.unesp.br/bioetica.htm>. Acesso em: 14/08/2012.

Algumas destas normas são de extrema relevância e devem ser plenamente definidas:

- ***UNIFORMES:*** obrigatoriamente protegido com avental de mangas longas, fechado na frente e longo (abaixo dos joelhos).
- ***CABELOS:*** permanentemente presos na sua totalidade. Em áreas de controle biológico, o uso do gorro é obrigatório (Laboratório de Cultura, Biologia Molecular, Produção de Componentes Lábeis Sangüíneos, Laboratório de Microbiologia, Isolamento Reverso, Centro Cirúrgico, etc.).
- ***SAPATOS:*** exclusivamente fechados . Não deve ser permitido o uso de sandálias dentro de áreas hospitalar e laboratorial.
- ***JÓIAS E BIJUTERIAS:*** deve-se usar o mínimo possível. Não se deve usar anéis que contenham reentrâncias, tais como incrustações de pequenos brilhantes ou pedras, assim como não se deve usar pulseiras e colares que possam tocar superfícies de trabalho e/ou pacientes, vidrarias, etc.
- ***MAQUIAGEM E PERFUME:*** a maquiagem é uma grande fonte de partículas na área laboratorial e hospitalar, partículas estas que significam perigo ! As maquiagens liberam milhares destas partículas, na maior parte aderentes, pois contêm glicerina, mica, titânio, entre outras coisas. Entre as maquiagens, o excesso de batom e rímel significam, sem dúvidas, um dos maiores problemas, assim como laquê. Os perfumes devem ser evitados em ambientes técnicos por inúmeros motivos: são poluentes ambientais, muitos pacientes têm intolerância a odores, em função de seu estado de saúde e outros em função dos medicamentos que fazem (quimioterapia e radioterapia), e podem impregnar ambientes fechados que contenham filtros em ar condicionado, agravando o estado de saúde de muitos alérgicos.
- ***UNHAS:*** devem ser curtas e bem cuidadas. Não podem ultrapassar a "ponta dos dedos". Preferencialmente sem conter esmalte, principalmente nas áreas de isolamento reverso e laboratórios de Cultura Celular. O esmalte libera partículas por micro - fraturas.

O acesso ao laboratório é limitado ou restrito ao pessoal técnico. Não permita a circulação de pacientes ou de quadros administrativos, que não advertidos dos riscos biológicos, podem se contaminar.

Os trabalhos da área técnica devem estar corretamente uniformizados sobre a importância do uso dos equipamentos de proteção individual - EPIs, no sentido de prevenir a contaminação da pele e da indumentária.

- ***ROUPAS PROTETORAS:*** avental exclusivamente de manga longa, permanentemente fechado. Deve ser usado no interior do laboratório, e deve permanecer no vestuário técnico, não devendo ser usado em áreas públicas como: bares, lanchonetes, banco, etc.
- ***ÓCULOS:*** devem ser usados para todas as áreas as atividades de risco, como manipulação de produtos biológicos potencialmente contaminados, produtos químicos, além daquelas que portam risco de radiação e/ ou iluminação (uso de óculos especiais em presença de lâmpada U.V.).
- ***MÁSCARAS:*** devem ser usadas sempre que manipuladas substâncias químicas como alto teor de evaporação (além de serem manipuladas em capelas de exaustão), e em áreas de alta contaminação com produtos biológicos. As máscaras podem e devem ser usadas também no sentido de não contaminarmos o ambiente (isolamento reverso, centro cirúrgico, etc.).
- ***LUVAS:*** obrigatórias na manipulação de qualquer material biológico, e com determinados produtos químicos.

Abordaremos, sob a forma de itens, as orientações/recomendações sobre biossegurança baseadas num resumo de literatura internacional, principalmente nas publicações da OMS, CDC - Atlanta e CEE.

- todo material biológico é por princípio contaminado.
- todo material químico é por princípio prejudicial à saúde.
- as superfícies de trabalho devem ser descontaminadas pelo menos uma vez ao dia, e sempre após o respingo de qualquer material, sobretudo material biológico. O laboratório deve ser mantido limpo e livre de todo e qualquer material não relacionado às atividades nele executadas.
- proibido manter pertences, bolsas, jornais, flores, casacos, ventilador, rádio, TV, etc., na área técnica.
- sempre após a manipulação de material biológico ou antes de deixar o laboratório, os técnicos devem lavar as mãos.
- todos os procedimentos devem ser conduzidos com máximo cuidado, visando evitar a formação de aerossóis.
- todo material biológico, sólido ou líquido, deve ser descontaminado antes da lavagem ou do descarte. O material deve ser descontaminado fora da área de atividades do laboratório.
- Deverá ser colocado em um recipiente a prova de vazamento e devidamente fechado antes do seu transporte.

## É EXPRESSAMENTE PROIBIDO NA ÁREA LABORATORIAL

- comer, beber, fumar.
- fazer aplicações de cosméticos.
- coletar amostras de pacientes.
- para fins de pipetagem devem ser utilizados dispositivos auxiliares, mecânicos, elétricos, tais como: peras de borracha, pipetadores automáticos, etc.
- é essencial o uso dos EPIs - roupas protetoras, avental e de luvas, durante a execução de atividades no interior do laboratório, no sentido de prevenir a contaminação da pele e da indumentária do técnico, isto sendo válido para visitantes, representantes de firmas que entrem dentro da área técnica.
- as roupas protetoras somente devem ser usadas no interior do laboratório, e em corredores de áreas técnicas comuns, devendo ser retiradas quando o técnico deixar o ambiente. É proibido o uso de tais roupas e de luvas, nas áreas externas do laboratório, tais como: sala de lanche, área administrativa, toaletes, banco, lanchonete, transporte público, etc.
- quando necessário, fazer uso de óculos de proteção, ou outro tipo de proteção facial.
- deve ser proibido o manuseio de maçanetas, telefones, puxadores de armários, ou outros objetivos de uso comum por pessoas usando luvas durante a execução de atividades em que, agentes patogênicos ou material correlato (químico e/ou biológico) esteja sendo manipulado.
- as portas dos laboratórios devem conter sinais e informações indicativas do grau de risco dos agentes manipuladores e do cuidado a ser mantido no momento da entrada no mesmo.
- quando existirem janelas nas dependências do laboratório, elas devem ser dotadas de proteção contra insetos.
- deve ser procedido o controle de insetos e roedores nas dependências do laboratório.
- não é permitida a presença de animais e plantas que não estejam relacionados com as atividades do laboratório.
- as bancadas do laboratório devem ser impermeáveis e resistentes a ácidos, álcalis, solventes orgânicos e calor moderado. O mobiliário deve ser firme e com espaços para facilitar a limpeza.
- ao iniciar as atividades práticas, você entrará em contato com uma série de problemas que exigirão, para sua solução, cuidados especiais na manipulação técnica e

raciocínio para a interpretação dos resultados. O trabalho no laboratório será mais fácil e exato se seguir os seguintes itens: mantenha-se informado sobre a localização de material para socorro de urgência e de extintores de incêndio.

- trabalhe sempre em local bem ventilado, mas sem corrente de ar e bem iluminado.
- antes de iniciar o trabalho, certifique-se de que haja água nas torneiras.
- na hora de ligar um aparelho, verifique a voltagem e tome o máximo cuidado durante o uso.

## RECOMENDAÇÕES INTERNACIONAIS

Cuidados como o uso de Substâncias Químicas

Leia com atenção os rótulos dos frascos e dos reagentes antes de utilizá-los, isto evitará erros na realização das técnicas.

Use sempre as quantidades de reagentes indicadas nas BPL/GMP. Coloque em ordem os materiais e reagentes necessários antes de iniciar a manipulação, para verificar se não está faltando nada.

Após o uso de produtos químicos, coloque-os no devido lugar.

Conserve os frascos fechados, não coloque tampas de qualquer maneira sobre a bancada.

Nunca cheire diretamente e nem prove qualquer substância utilizada ou produzida durante as manipulações.

Ao derramar qualquer substância, providencie a limpeza imediata.

Se precisar diluir um ácido, despeje-o lentamente sobre água e agite. Esta técnica é importante sobretudo para o ácido sulfúrico.

Tome cuidado com reações que desenvolvem grande quantidade de energia.

Não jogue nenhum material sólido, produto químico e biológico dentro da pia, ou da rede de esgoto comum.

Não misture as substâncias ao acaso.

Não trabalhe com substância não identificadas (sem rótulos).

Proíba o uso de ventiladores na área laboratorial.

## CUIDADOS COM O USO DO FOGO

Mantenha as substâncias inflamáveis longe das chamas.

Ao aquecer qualquer substância em um tubo de ensaio, segure-o com pinça voltando à extremidade aberta do tubo para o local em que haja nenhuma pessoa.

Não aqueça nenhuma substância em recipiente totalmente aberto.

Ao aquecer líquidos, coloque sempre pedrinhas de ebulição.

Preste atenção no bico de gás, verificando se não há vazamento e após o uso feche imediatamente o registro. Em caso de dúvidas, consulte seu superior.

Mantenha seu rosto sempre afastado do recipiente onde esteja ocorrendo uma reação química ou combustão.

Faça periodicamente revisão dos extintores de incêndios, bem como treinamento com o Corpo de Bombeiros.

## CUIDADOS COM USO DE VIDRARIAS

Não empregue vidraria trincada.

Arredonde no fogo as bordas dos tubos que estiverem cortantes.

Ao introduzir tubo de vidro ou termômetro em rolhas, umedeça-os convencionalmente e enrole a peça de vidro numa toalha para proteger as mãos.

Coloque peças quentes de vidro em local apropriado.

Para sustentar uma peça de vidro por meio de uma garra metálica, envolva com pedaço de borracha ou pano.

Fale somente o necessário.

Proíba o uso de rádio/TV no laboratório.