

A IMPORTÂNCIA DA BIOSSEGURANÇA NO LABORATÓRIO CLÍNICO DE BIOMEDICINA

Hellen Paula Alcântara dos Santos, Marcela Ferreira dos Santos, Thalyson Cruz Almeida, Andreza Figuerola Martins Dionello Livia Pena Ferreira

RESUMO

Biossegurança é o conceito de prevenção nos laboratórios de Análise Clínica diante da manipulação de agentes biológicos e químicos com a finalidade de prevenir acidentes o que acontecendo seria irreversível aos colaboradores, meio ambiente e comunidade. Para realização deste trabalho optou-se por fazer uma revisão literária através de um levantamento do tema, utilizando banco de dados nacionais. Com o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre a forma correta da utilização dos equipamentos de EPI e EPC, Normas Regulamentadoras, Leis e diretrizes que normatizam a Biossegurança. Há necessidade de se conhecer as Normas Regulamentadoras (NRs) para o funcionamento de um laboratório, pois as chances de ocorrer um acidente são reais, porém através das normas de Biossegurança procura-se amenizar esses incidentes com a utilização correta dos equipamentos dispostos no laboratório, desta forma garantindo a segurança de todos.

Palavras-Chaves: Biossegurança, Laboratório de Análises Clínicas, Riscos, Segurança.

ABSTRACT

Biosecurity is the concept of prevention in the Laboratories of Clinical Analysis before the manipulation of biological and chemical agents with the purpose of preventing accidents what would happen would be irreversible to employees, environment and community. For the accomplishment of this work we opted to make a literary review through a survey of the theme, using national database. With the objective of increasing knowledge about the correct use of PPE and EPC equipment, Regulatory norms, Law and guidelines that regulate Biosafety. It is necessary to know the Regulatory Norms (NRs) for the operation of a laboratory, because the chances of an accident occurring are real, but through Biosafety standards, these incidents are intended to be mitigated by the correct use of the equipment arranged in the laboratory, thus ensuring the safety of all.

Keywords: Biosafety, Laboratory of Clinical Analysis, Risks, Safety

1. INTRODUÇÃO

A Biossegurança surgiu após a constatação de transmissão de agentes infecciosos dentro dos laboratórios, a qual foi propagado devido a falta de procedimento apropriado no processo de manipulação dos agentes biológicos.

A partir deste fato a Biossegurança começou a ser discutida e colocada em prática, pois os processos laboratoriais estavam vulneráveis a vários agentes.

Desta forma a Biossegurança foi implementada em laboratórios em vários países, tendo em vista a prevenção quanto a manipulação desses agentes, sendo assim, diminuindo os fatos que se passarão anteriormente.

Devido a experimentos genéticos, a Biossegurança torna-se essencial as boas práticas laboratoriais, portanto, importantíssima para todos os laboratórios.

A Biossegurança tem como função principal assegurar que os materiais manipulados e os insumos consumidos não agridam o meio ambiente, o profissional e as pessoas que trafegam pelo laboratório, desta forma garantindo a segurança de todos.

Todos os processos em laboratórios exigem uma regulamentação e segue as leis regidas pelo órgão responsável, desta forma os colaboradores necessitam de uma capacitação para o uso correto dos equipamentos de proteção individual e coletiva.

Os laboratórios de Análises Clínicas recebem vários tipos de materiais para diagnósticos, por esse motivo a adoção de normas de biossegurança em laboratórios clínicos é condição fundamental para a segurança dos trabalhadores, qualquer que seja área de atuação, pois os riscos estão sempre presentes.

Prevenir a transmissão de agentes patológicos, dentre outros produtos manuseados dentro de um laboratório é um grande problema, que deveria ser embutido no conhecimento de usuários iniciantes e “experientes”, portanto os perigos existem tanto de agentes patológicos quanto químicos dentro do dia-a-dia de um laboratório (ZOCHIO, 2009).

Entretanto, apesar de todos os perigos de contaminação de natureza infecciosa e química, os riscos potenciais que são enfrentados no dia a dia em um laboratório na maioria das vezes, são obscuros e silenciosos, e esperam a oportunidade certa para causar o dano (ISHAK; LINHARES; ISHAK, 1989).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

- Definir a utilização dos equipamentos individuais e coletivos de forma correta.
- Ampliar o conhecimento científico para fazer dessas práticas situações cotidianas para segurança de todos.
- Intervir para o bom funcionamento
- Adequar a equipe de profissionais do laboratório quanto ao uso de equipamentos de segurança.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Avaliar as normas regulamentadoras em Biossegurança;
- Analisar as boas práticas no laboratório e as consequências do uso inadequado dos equipamentos;

- Validar sobre a importância de seguir os protocolos de Biossegurança laboratoriais;

3. JUSTIFICATIVA

O uso correto dos equipamentos de proteção individual e coletiva, portanto, é necessário para que os profissionais tenham o conhecimento científico e prático dessas normas.

Este trabalho tem como finalidade descrever normas sobre a biossegurança, mas também elencar sua importância nas práticas laboratoriais, descrevendo sobre as Normas Regulamentadoras e Leis que regem um laboratório de Análise Clínica.

3.1 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, optou-se por fazer uma revisão literária para levantar o que já existe sobre o tema deste estudo. Definiu-se, a priori, trabalhar com artigos publicados em bancos de dados nacionais, escrito em português e que estejam disponibilizados na íntegra e não apenas os resumos.

Definiu-se por fazer um levantamento livre sem definição do período de busca. Priorizou-se trabalhar com os artigos publicados nos seguintes bancos de dados: LILACS (Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIELO (Biblioteca Científica online).

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Como Surgiu a Biossegurança

Uma série de estudos detectou que os profissionais de laboratórios de saúde apresentavam mais casos de tuberculose, hepatite B e shigelose – doença caracterizada pela presença de diarreia, febre e cólicas estomacais – do que pessoas envolvidas com outras atividades. Na Inglaterra, a incidência de tuberculose entre esses trabalhadores chegava a ser cinco vezes maior do que na população. Na Dinamarca, a proporção de casos de hepatite era sete vezes mais alta, se comparada com o restante das pessoas (REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA, 2005).

O conceito de Biossegurança começou a ser pensando a partir da década de 70, após o surgimento da engenharia genética. O procedimento pioneiro utilizando técnicas de engenharia genética foi a transferência e expressão do gene da insulina para a bactéria *Escherichia coli*. Essa primeira experiência, em 1973, provocou forte reação da comunidade mundial de ciência, culminando com a Conferência de Asilomar, na Califórnia em 1974. Nesta conferência foram tratadas questões acerca dos riscos das técnicas de engenharia genética e sobre a segurança dos espaços laboratoriais (ALBUQUERQUE, 2001; BORÉM, 2001).

No Brasil, desde a instituição das escolas médicas e da ciência experimental, no século XIX, vêm sendo elaboradas noções sobre os benefícios e riscos inerentes à realização do trabalho científico em especial nos ambientes laboratoriais (ALMEIDA; ALBUQUERQUE, 2000).

A Biossegurança no país só se estruturou como área específica, nas décadas de 1970 e 1980 em decorrência do grande número de relatos de graves infecções ocorridas em laboratórios, e também de uma maior preocupação em relação às consequências que a manipulação experimental de animais, plantas e microrganismos poderiam trazer ao homem e ao meio ambiente (SHATZMAYR, 2001).

No Brasil, existem duas vertentes da biossegurança: a legal e a praticada. A primeira está voltada à manipulação de organismos geneticamente modificados (OGMs) e de células tronco, regulamentada pela Lei no 11.105/05. A segunda, está relacionada aos riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes encontrados nos ambientes laborais, amparada principalmente pelas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Resoluções da Agência Nacional de Vigilância em Saúde (ANVISA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), entre outras (COSTA, 2005).

A biossegurança pode ser definida como 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, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados (TEIXEIRA & VALLE, 2010).

A proteção ao profissional de saúde constitui parte de amplo processo e contempla o conjunto de ações direcionadas à prevenção, controle ou eliminação de riscos relativos às atividades profissionais, tanto na produção, ensino, desenvolvimento tecnológico quanto na prestação de serviços que podem prejudicar a saúde humana, animal e do meio ambiente (TEIXEIRA; VALLE, 2010).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) conceituou em 1980 a Biossegurança como sendo “as práticas de prevenção para o trabalho em laboratório com agentes patogênicos, e, além disto, classificou os riscos como sendo biológicos, químicos, físicos, radioativos e ergonômicos (PENNA; AQUINO; CASTANHEIRA; BRANDI; CANGUSSU; SOBRINHO 2010)”.

A biossegurança e a segurança biológica referem-se ao emprego do conhecimento, das técnicas e dos equipamentos, com a finalidade de prevenir a exposição do profissional, dos acadêmicos, dos laboratórios, da comunidade e do meio ambiente, aos agentes biológicos potencialmente patogênicos. Para isso, estabelecem as condições seguras para a manipulação e a contenção de agentes biológicos, incluindo: os equipamentos de segurança, as técnicas e práticas de laboratório, a estrutura física dos laboratórios, além da gestão administrativa (HIRATA & MANCINI FILHO, 2002; BRASIL, 2006; MASTROENI, 2005).

O surgimento da biossegurança ocorreu em todo o mundo após estudos que envolvem a biologia molecular, proporcionando a criação de procedimentos que tentam diminuir os riscos empregados na manipulação de produtos moleculares (MASTROENI, 2010).

Foi sugerido também que a contenção deveria ser uma consideração essencial no programa experimental e que a eficiência da contenção deveria estar ligada ao risco estimado (KIMMAN et al., 2008).

Os laboratórios de pesquisa deverão apresentar um programa de segurança e barreiras de proteção que venham a desenvolver meios para a proteção do profissional e das demais pessoas envolvidas na área, possibilitando uma proteção ambiental, garantia e controle de qualidade do trabalho (PENNA et al. 2010).

Técnicas e práticas de laboratório: nos laboratórios, os indivíduos necessitam receber treinamento em relação às técnicas de biossegurança. Cada unidade deve desenvolver seu próprio manual de biossegurança, identificando os

riscos e os procedimentos operacionais de trabalho, o qual deverá ficar à disposição de todos os usuários do local (BRASIL, 2006; PENNA et al., 2010).

Porém, para que a Biossegurança estabeleça de fato seu conceito, alia-se aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), pois estes são de suma importância para o profissional na manipulação dos insumos laboratoriais.

Equipamentos de segurança: são considerados como barreiras primárias de contenção e, juntamente com as boas práticas em laboratório, visam à proteção dos indivíduos e dos próprios laboratórios, sendo classificados como equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) (HIRATA & MANCINI FILHO, 2002; BRASIL, 2006; PENNA et al., 2010).

Segundo Mastroeni (2005), é importante ressaltar que a simples presença de um agente de risco em um laboratório não significa que, necessariamente, ocorrerá uma doença ou um acidente com os indivíduos que desenvolvem suas atividades no ambiente laboral. Em diferentes recintos laboratoriais, há situações de perigo e risco; portanto, é necessário sempre agir baseado no princípio básico da biossegurança, isto é, no princípio da precaução.

Estrutura física do laboratório (barreiras secundárias): laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia apresentam características diferenciadas, devido à grande variabilidade de atividades realizadas em cada unidade. As barreiras secundárias incluem tanto o projeto como a construção das instalações e da infraestrutura do laboratório. A estrutura física laboratorial deve ser elaborada e/ou adaptada mediante a participação conjunta de especialistas, incluindo: os pesquisadores, técnicos do laboratório, arquitetos e engenheiros, de modo a estabelecer padrões e normas a fim de garantir as condições específicas de segurança de cada laboratório (BRASIL, 2006; SIMAS & CARDOSO, 2008; PENNA et al., 2010).

4.2 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

4.2.1 Equipamentos de Proteção Individual

Considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI) todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho pela Portaria 485, de 11 de novembro de 2005, que aprova a NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde (ANVISA, 2010).

Tipos de Luvas:

- Látex: Contato com membranas mucosas, lesões e em procedimentos que não requeiram o uso de luvas estéreis.
- Luvas de vinil: Não contém látex, são transparentes e sem amido, por isso antialérgica.
- Luvas de borracha: Para serviços gerais, tais como processos de limpeza de instrumentos e descontaminação; Essas luvas podem ser descontaminadas por imersão em solução de hipoclorito a 0,1% por 12h; Após lavar, enxaguar e secar para a reutilização deve ser descartadas quando apresentam qualquer evidência de deterioração.

- Luvas de borracha nitrílica: São as mais resistentes que as luvas de borrachas. Devem ser utilizadas para o manuseio de ácidos minerais (HCl, HNO₃, H₂SO₄), produtos caústicos (NaOH), e solventes orgânicos (tolueno, benzeno, hexano).
- Luvas de cloreto de vinila (PVC): Manuseio de produtos químicos como ácidos, amoníacos, álcoois, cetonas e óleos.
- Luvas de fio de kevlar tricotado: Manipulação de trabalhos com temperaturas até 250°C.
- Luvas térmicas de nylon: Atividades leves e sem contato com objetos molhados em ambientes de baixa temperatura (até -35°C).

Máscara EPI indicado para a proteção das vias respiratórias e mucosa oral durante a realização de procedimentos com produtos químicos e em que haja possibilidade de respingos ou aspiração de agentes patógenos eventualmente presentes no sangue e outros fluidos corpóreos.

- Máscara de TNT (tecido não tecido): Composta por grânulos de resina de polipropileno unidos por processo térmico. É um material inerte e que funciona como barreira contra passagem de micro-organismos. A eficiência de Retenção Bacteriana (EFB) é de 99,8%.

Óculos devem ser usados em atividades que possam produzir respingos e/ou aerossóis, projeção de estilhaços pela quebra de materiais, bem como em procedimentos que utilizem fontes luminosas intensas e eletromagnéticas, que envolvam risco químico, físico ou biológico.

- Óculos nitro de segurança: Para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes, luminosidade intensa, radiação ultra-violeta, radiação infra-vermelha, e contra respingos de produtos químicos.

O jaleco é um importante EPI, pois seu uso nos laboratórios é um protetor para pele, toráx e braços.

- Jaleco de algodão ou material sintético: É um protetor da roupa e da pele que deve ser utilizado exclusivamente em ambiente laboral, para prevenir a contaminação por exposição a agentes biológicos e químicos. O jaleco deve ter colarinho alto e mangas longas, podendo ser de algodão ou de material sintético. Deve ser transportado em sacos impermeáveis e lavado separadamente das roupas de uso pessoal.
- Jaleco de TNT: Oferece proteção ao usuário criando uma barreira contra contaminação cruzada, poluição ambiente e fluidos corpóreos, além de higienização em locais que necessitem de cuidados especiais. Descartável após cada uso.

- Avental Plástico: É normalmente utilizado para lavagem de material e no atendimento de animais de grande porte. - Deve ser lavado com água e sabão e descontaminado através de fricção com solução de hipoclorito a 0,1% ou álcool etílico a 70%; - São descartados quando apresentam qualquer evidência de deterioração.

O gorro é parte destes EPI, desta forma sendo utilizado também nos processos laboratoriais.

- Gorro descartável sanfonado: Deve ser utilizado no ambiente laboral. Proporciona uma barreira efetiva para o profissional e usuário. Protege contra respingos e aerossóis. Confeccionado em TNT. Os cabelos devem estar presos e o gorro cobrindo todo o cabelo e as orelhas. Para retirá-lo, puxe pela parte superior central, descartando-a em recipiente apropriado.

Os calçados também seguem uma padronização mediante os procedimentos exigidos no laboratório.

- Calçados fechados: Devem ser utilizados para proteção dos pés no ambiente laboral durante suas atividades. É obrigatória a utilização de calçados fechados tipo tênis (PIMENTEL; SANTANA; ARAÚJO; SILVA; BONFIM; FAÉ, ; TELES; TORRES; FREITAS; FERREIRA, 2015).

Cabe ao empregador fornecer esses equipamentos de proteção individual, e para os colaboradores mantê-los em estado de uso, caso esses equipamentos tiverem alguma avaria é necessário comunicar imediatamente ao responsável.

4.2.2 Equipamentos de Proteção Coletiva

A Biossegurança possui normas a serem seguidas, visando a prevenção de acidentes com os agentes utilizados dentro de um laboratório, pois estes equipamentos darão segurança para quem trabalha manuseando os agentes químicos, para quem circula no ambiente e para o meio ambiente.

- Cabine de segurança biológica: tem como principal objetivo a contenção de agentes infecciosos, asseguram que o profissional e o material estejam protegidos na hora da manipulação. Existem três tipos de cabines de segurança biológica (Classes I, II e III).⁸
- Classe I: não há recirculação de ar, possui abertura frontal e a circulação de ar ocorre de fora para dentro. Podem ser utilizadas na manipulação de microorganismos de baixo ou moderado risco, protege o profissional, mas não o material.
- Classe II: existe pouca recirculação de ar e uma abertura frontal, protege o profissional, material e o meio ambiente.
- Classe III: uma cabine fechada, impermeável a qualquer tipo de gás, e o profissional trabalha com luvas já rentes a cabine. O ar q entra passa por

filtros de HEPA, e o ar q sai passa por dois filtros de HEPA. Todos os equipamentos que serão utilizados pelo profissional devem se encontrar dentro da cabine. E está é indicada para microorganismo de alto grau de patogenicidade, pois oferecem o mais alto grau de proteção.

- Lava olhos: é utilizado quando profissionais são submetidos a acidentes com materiais em olhos e na face, os mesmos devem ter o devido conhecimento e treinamento para utilização e devem estar posicionados em locais de fácil acesso.

- Chuveiros de Segurança: é utilizado quando os profissionais são submetidos a acidentes com materiais em roupas e pele.
- Proteção de linha de vácuo: Evita contaminação de aerossóis e fluidos derramados.
- Autoclave: trabalha com altas temperaturas, tornando o material estéril para q possa ser descartado ou reutilizado.
- Garrafas com tampa de rosca: Armazenamento eficaz, de aerossóis e outros materiais.
- Microincineradores de alça: à eletricidade ou a gás, minimizando borrifos ou salpicos quando as alças estão sendo submetidas a processo de esterilização devido ao seu escudo de vidro (ANVISA, 2010).

Portanto os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) existem para que em caso de acidentes, será utilizado como contentor sendo as cabines de segurança biológica, existindo três tipos de cabines que se classificam conforme a indicação do laboratório (Classe 1, 2, 3), lava olhos utilizado quando a acidentes que afetem os olhos e a face, chuveiros de segurança, quando o acidente for em roupa e pele, proteção de linha de vácuo, contaminação por aerossóis e fluídos derramados, autoclave, trabalha com altas temperaturas, microincineradores de alça, minimizando borrifos ou salpicos quando as alças estão sendo submetidas a processo de esterilização devido ao seu escudo de vidro(SAMPAIO ; OLIVEIRA; FRANÇA; MÔNICO, 2014).

Tanto os agentes biológicos como os laboratórios de microbiologia e parasitologia recebem uma classificação em níveis de biossegurança de acordo com os critérios de avaliação dos riscos biológicos. Esses critérios são fundamentados principalmente na análise das seguintes características: virulência, modo de transmissão, resistência, concentração, volume, dose infectante e da origem dos agentes biológicos. Também são considerados critérios de avaliação dos riscos a disponibilidade de medidas profiláticas e de tratamento eficazes, caso aconteça a exposição dos indivíduos ao risco; além dos procedimentos técnicos realizados e dos fatores inerentes aos indivíduos que atuam nos laboratórios (BRASIL, 2006).

NB1: Nível adequado à manipulação de agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças em adultos saudáveis, NB2: Nível adequado à manipulação de agentes biológicos cujo risco é moderado e baixo para a comunidade. Podem provocar infecções, porém se dispõe de medidas terapêuticas e profiláticas eficientes. Risco de propagação limitado.NB3: Nível adequado a manipulação de agentes biológicos com potencial para transmissão por via e causarem patologias potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de imunização. NB4: Nível adequado à manipulação de agentes biológicos exóticos ou perigosos, com alto poder de transmissibilidade por via respiratória ou transmissão desconhecida e de alta letalidade. Não há medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por aqueles (SIMAS, CARDOSO, 2008).

Todos os aspectos de biossegurança ligados à proteção dos profissionais que manipulam materiais microbiológicos potencialmente contagiosos devem ser informados e treinados de acordo com tipo de classificação da sua atividade, sendo assim divididos em classe de risco 1, 2, 3 e 4, (ZOCHIO, 2009).

As classes de riscos são classificadas desta forma:

Classe 1: Agentes biológicos que oferecem baixo risco individual e para a coletividade, descritos na literatura como não patogênicos para as pessoas ou animais adultos saudáveis. Exemplos: *Lactobacillus* sp., *Bacillus* (Brasil, 2006a).

Classe 2: Agentes biológicos que oferecem moderado risco individual e limitado risco para a comunidade, que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente seja limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes (Brasil, 2006a).

Classe 3: Agentes biológicos que oferecem alto risco individual e moderado risco para a comunidade, que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa (Brasil, 2006a).

Classe 4: Agentes biológicos que oferecem alto risco individual e para a comunidade, com grande poder de transmissibilidade por via respiratória ou de transmissão desconhecida. Nem sempre está disponível um tratamento eficaz ou medidas de prevenção contra esses agentes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus (Brasil, 2006a).

Conforme CONWAY (1982), risco pode ser definido como a medida da probabilidade e da severidade de efeitos adversos. Dentro dos espaços laboratoriais, os efeitos adversos podem estar associados à exposição ocupacional, o que resulta em uma investigação de determinação de causa e de identificação dos agentes de risco, a fim de evitar futuras exposições e proteger a saúde do trabalhador e do meio ambiente.

4.3 Riscos Em Um Laboratório

4.3.1 Riscos Físicos

Refere-se aos riscos provocados por algum tipo de energia. Os riscos físicos podem ser enumerados dependendo dos equipamentos de manuseio do operador ou do ambiente em que se encontra no laboratório. Podemos citar alguns casos como calor, frio, vibrações, radiações não ionizantes e ionizantes e pressões anormais (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

4.3.2 Riscos Biológicos

Os materiais biológicos abrangem amostras provenientes de seres vivos como plantas, animais, bactérias, leveduras, fungos, parasitas (protozoários e metazoários), amostras biológicas provenientes de animais e de seres humanos (sangue, urina, secreções, derrames cavitários, peças cirúrgicas, biópsias, entre outras). Incluem-se também os OGMs em que os cuidados são mais relevantes por estarem albergando genes com características diferenciadas (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

4.3.3 Riscos químicos

A classificação das substâncias químicas, gases, líquidos ou sólidos, também deve ser conhecida pelos seus manipuladores. Nesse aspecto, têm-se solventes combustíveis, explosivos, irritantes, voláteis, cáusticos, corrosivos e tóxicos (CARVALHO, 1999).

4.3.4 Riscos ergonômicos

O termo criado para esse tipo de risco foi LER, ou seja, lesões causadas por esforço repetitivo, que atualmente se denomina DORT (doença osteomusculares relacionadas com o trabalho) (CARDELHA, 1999). Em geral, deve-se preocupar com distâncias em relação à altura dos balcões, cadeiras, prateleiras, gaveteiros, capelas, circulação e obstrução de áreas de trabalho (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

4.3.5 Riscos de acidentes

Considerado como sendo as situações de perigo que possam afetar a integridade, o bem estar físico e moral dos indivíduos presentes nos laboratórios. Nos laboratórios de ensino, compreendem: infraestrutura física com problemas (pisos lisos, escorregadios e instalações elétricas com fios expostos e/ou com sobrecarga elétrica); armazenamento ou descartes impróprios de substâncias químicas; entre outras, como: quando se trabalha com equipamentos de vidro sempre observar a resistência mecânica (espessura do vidro), a resistência química e ao calor; para os equipamentos e instrumentos perfurocortantes proteger as mãos com luvas adequadas sempre tomando cuidado na manipulação, nunca voltado o instrumento contra o próprio corpo (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002). Os sinais incluídos nesta categoria visam indicar, em caso de perigo, as saídas da emergência, o caminho para o posto de socorro ou local onde existem dispositivos de salvamento.

4.4 Sinais Encontrados em Laboratórios

Os sinais de emergência devem possuir as seguintes características:

- Forma retangular ou quadrada;
- Pictograma branco sobre fundo verde: a cor verde deve cobrir pelo menos 50% da superfície da placa (CÂMARA, 2012).

Os sinais inseridos nesta categoria visam advertir para uma situação, objeto ou ação susceptível de originar dano ou lesão pessoal e/ou nas instalações.

- Características intrínsecas:
- Forma triangular;
- Pictograma negro sobre fundo amarelo, margem negra /a cor amarela deve cobrir pelo menos 50% da superfície da placa (CÂMARA, 2012).

Os sinais de obrigação devem possuir as seguintes características:

- Forma circular;
- Pictograma branco sobre fundo azul a cor azul deve cobrir pelo menos 50% da superfície da placa (CÂMARA,2012).

As leis regulamentadoras para Biossegurança tem como padrão aperfeiçoar os processos laborais, garantindo assim, aos profissionais do laboratório maior eficácia no procedimento e prevenção aos possíveis acidentes.

Lei 11.105/05 é que dispõe e regulamenta sobre a biossegurança em todos os laboratórios existentes no Brasil:

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, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5o, 6o, 7o, 8o, 9o, 10 e 16 da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

Apesar das NRs, é necessário que o profissional atuante em laboratório esteja preparado e treinado para o uso das EPI e EPC, pois sem o devido conhecimento este profissional pode colocar em risco todos que estão envolvidos nos processos laborais.

Regras gerais para de biossegurança engloba:

1. Todo material contaminado deve ser marcado apropriadamente e esterilizado por autoclave, ou UV (superfícies e ar). A contaminação do sistema hidráulico por agentes infecciosos não pode ocorrer.
2. Devem existir em estoque, próximas do local de trabalho, soluções de desinfetantes, incluindo-se formalina a 20% e etanol a 70%.
3. Gaiolas com animais, garrafas de água e restos de animais assim como ovos infectados devem ser autoclavados e os técnicos que trabalham com tal material devem ser instruídos a seguir fielmente as normas de segurança.
4. Todas as vacinas disponíveis devem ser criteriosamente utilizadas para os operadores e usuários do laboratório (ISHAK; LINHARES; ISHAK, 1989).

O uso dos equipamentos, de proteção individual e coletiva é uma forma de prevenção para o profissional atuante e para o coletivo a exposição aos agentes químicos, não necessariamente que possa haver acidentes em laboratórios, exatamente por esse fator que a Biossegurança é uma Lei para que esses acidentes não ocorram.

Vale ressaltar que os equipamentos de segurança individual e coletiva são contêntes de usabilidade constantes e deve ser utilizados sempre que for haver processos laboratoriais, porém não menos importante é o descarte destes agentes manuseados no laboratório também são regulamentados.

4.6 Descarte de Materiais

A Resolução RDC ANVISA nº 306 de 7 de dezembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para Gerenciamento de Resíduos de Serviço da Saúde. São subdivididos em 5 grupos, A, B, C, D e E, sendo os resíduos do grupo A os que apresentam maior risco biológico de contaminação, podem ser classificados em: (ANVISA, 2005)

Grupo A:

A1 - Culturas e estoques de microorganismos descarte de vacinas de organismos vivos ou atenuados, resíduos de fabricação de produtos biológicos, meios de cultura e instrumentais, inoculação ou mistura de culturas e resíduos de laboratório de manipulação genética.

A2 - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos experimentação com inoculação de microorganismos.

A3: Peças anatômicas humanas, produto de fecundação sem sinais vitais (peso < 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas), sem valor científico ou legal e que não tenha havido requisição pelo paciente e familiares.

A4: Kit de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados, filtros de ar e gases aspirados da área contaminada, recipientes contendo fezes, urina e secreções.

A5: Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da assistência a saúde de pessoas e animais, com suspeita ou certeza de contaminação, acondicionados em saco plástico vermelho e devidamente identificados. Devem sempre ser encaminhados ao processo de incineração de acordo com a definição da RDC ANVISA 305/2002 (ANVISA, 2005).

Grupo B:

Os resíduos do grupo B são constituídos de substâncias químicas que apresentem risco à saúde ou ao meio ambiente, quando não forem submetidos a processos de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento ou disposição final específico e levados para aterros (ANVISA, 2005).

Grupo C

Os resíduos do grupo C são constituídos de rejeitos radioativos que devem ser segregados de acordo com a natureza física do material e do radionuclídeo presente, e o tempo necessário para atingir o limite de eliminação em conformidade com a Norma NE – 6.05 da CNEN. Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário ao atingimento do limite de eliminação (ANVISA, 2005).

Grupo D

Os resíduos do grupo D são os resíduos comuns, papéis, metais, vidros, plásticos e resíduos orgânicos e devem ser acondicionados de acordo com as 12 orientações dos serviços locais de limpeza urbana utilizando-se sacos impermeáveis, contidos em recipientes e receber a devida identificação (ANVISA, 2005).

Grupo E

Os resíduos do grupo E: são constituídos por materiais perfurocortantes como objetos e instrumento contendo, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas capazes de cortar ou perfurar. Exemplos: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidros, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea, placas de Petri (ANVISA, 2005).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Biossegurança é de suma importância nos laboratórios, pois os procedimentos e materiais manuseados podem afetar substancialmente o coletivo, o meio ambiente e todos que trafegam no laboratório.

As Normas Regulamentadoras (NRs) para biossegurança são obrigatórias em todos os laboratórios, independente dos materiais que irão analisar, desta forma para que um laboratório possa fazer seus procedimentos, primeiramente terá que haver um plano de contenções que será aprovado ou não pelo órgão responsável.

Dentre as exigências estão às classes de risco, os materiais químicos que serão utilizados, os riscos patológicos e o descarte correto desses materiais.

Diante do exposto, a implantação da biossegurança nos laboratórios de biomedicina torna-se imprescindível a aplicabilidade normatizada de regras consideradas importantes para o processo em laboratórios, pois os agentes químicos e infecciosos expostos ao coletivo e ao meio ambiente são de danos irreparáveis.

Portanto para que os equipamentos utilizados no laboratório tenha a importância da precaução quanto aos efeitos de um acidente, faz-se necessário o conhecimento científico e treinamento para que o colaborador tenha as ferramentas necessárias para manuseá-los.

Os equipamentos individuais e coletivos tem a funcionalidade de prevenir qualquer acidente que venha a ocorrer. Contudo, é importante ressaltar que o profissional atuante precisa saber como utilizar esses equipamentos, no caso de haver um acidente dentro do laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.B.S.; ALBUQUERQUE, M. B. M. Biossegurança: um enfoque histórico através da história oral. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v.7, n.1, p 173 -183,2000.

ALBUQUERQUE, M.B.M. Biossegurança, uma visão da história da ciência. Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, v.3, n.18, p. 42-45, 2001.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA): Manual de Microbiologia Relacionado à Assistência de Infecções. Relacionado à Assistência à Saúde. 1.ed. p. 13-16, Brasília, DF, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA): Segurança do Paciente. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/hotsite/segurancadopaciente/documentos/rdcs/RDC%20N%C2%BA%20306-2004.pdf>> [citado 30mar2014].

BORÉM, A. Escape genico & transgenicos. Rio Branco: Suprema, 2001

BRASIL. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 3.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 290p.

CARDELHA, B. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística. São Paulo: Atlas, 1999.

CÂMARA, BRUNNO. Biomédico, CRBM-GO 5596, habilitado em patologia clínica e hematologia. Docente do Ensino Superior dos cursos de graduação em Biomedicina e Farmácia. Placas e símbolos geralmente encontrados em laboratórios e hospitais. Disponível em: < <https://www.biomedicinapadrao.com.br> > AGOSTO 31, 2012.

COSTA, M.A.F. Construção do conhecimento em saúde: estudo sobre o ensino de biossegurança em cursos de nível médio da área de saúde da Fundação Oswaldo Cruz. 2005. 154f. Tese (Doutorado em Biociências e Saúde) - Programa de Pósgraduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ.

CONWAY, R. A. Introduction to environmental risk analysis. Environmental risk analysis for chemicals. Nova York: Van Nostand Reinhold Company, 1982. In: SIMAS, C.M; CARDOSO, T.A. DE O. Biossegurança em Laboratório de Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública – Fundação Oswaldo Cruz. Pós v15 N24 – São Paulo, 2008.

GRANTHAM, J. I. Modular/Mobile BSL-2/3+ Laboratories. In: RICHMOND, J. Y. (Org.) Biosafety Level 3. Anthology of biosafety VII. Mundelein: American Biological Safety Association, 2004. In: SIMAS, C.M; CARDOSO, T.A. DE O. Biossegurança em Laboratório de Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública – Fundação Oswaldo Cruz. Pós v15 N24 – São Paulo, 2008

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. Manual de biossegurança. São Paulo: Manole, 2002.

MANCINI FILHO, J.B. Manual de biossegurança. Barueri, SP: Manole, 2002. 495p.

ISHAK, R.; LINHARES, A. C.; ISHAK, M. O. G. BIOSSEGURANÇANOLABORATÓRIO. Rev. Inst. Med. trop. São Paulo, 31(2)- 126-131, 1989.

ISHAK, R.; LINHARES, A. C.; ISHAK, M. O. G. BIOSSEGURANÇANOLABORATÓRIO. R

ev.Inst.Med.trop.São Paulo, 31(2)- 126-131,1989.

KIMMAN, T.G.; SMIT, E.; KLEIN, M.R. Evidence-Based Biosafety: a Review of the Principles and Effectiveness of Microbiological Containment Measures. *Clinical Microbiology Reviews*, v.21, n.3, p.403-425, 2008.

MASTROENI, M. F. A difícil tarefa de praticar a biossegurança. *Ciências e Cultura* [online], v.60, n.2, p. 4-5, 2008.

MASTROENI, M.F. Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. 338p. Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. 338p.

Ministério da Saúde. Manual de Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 3.ed.Brasília, DF, 2004.

PENNA PMN, AQUINO CF, CASTANHEIRA DD, BRANDI IV, CANGUSSU ASR,

SOBRINHO EM, et al. Biossegurança: Uma Revisão. *Arq. Inst. Biol.*, 2010; 77(3): 556-559.

PENNA, P.M.M; AQUINO, C.F; CASTANHEIRA, D.D; BRANDI, I.V; CANGUSSU, A.S.R; MACEDO SOBRINHO, E; SARI, R.S; SILVA, M.P; MIGUEL, Â.S.M.

Biossegurança: Uma Revisão. *Arq. Inst.Biol.*, São Paulo, v.77, n.3, p.555-465, 2010.

PENNA, P.M.M. Biossegurança: uma revisão. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.77, n.3, p.555-465, 2010.

PIMENTEL, B.J.; SANTANA, C.S.T.; ARAÚJO, D.C.;SILVA, E.T.;BONFIM, I.Q.M.;

FAÉ, J.; TELES, J.A.A.;TORRES, M.C.A.;FREITAS, M.G.; FERREIRA, S.M.S.

Manual de Biossegurança Biomedicina. Fundação Educacional Jayme de Altavila – FEJAL – Centro Universitário CESMAC – Campus Marechal Deodora, 2015.

REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA, Biossegurança. INFORMES TÉCNICOS

INSTITUCIONAIS. *Rev. Saúde Pública* vol.39 no.6 São Paulo Dec. 2005. Disponível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489102005000600020&script=sci_arttext&tlng=es>

SAMPAIO, Carolina M^a.; OLIVEIRA, Nathalia; FRANÇA, Karen; MÔNICO, Aline. A Importância de Equipamentos de Proteção Individual. Faculdade de Biomedicina. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas. FMU. Rev. Eletrônica. 2014.

SIMAS, C.M.; CARDOSO, T.A.O. Biossegurança e arquitetura em laboratórios de saúde pública. *Pós*, v.15 n.24, p.108-124, 2008.

SHATZMAYR, H.G. Biossegurança nas infecções de origem viral. *Revista Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento*, v.3, n.18, p.12-15, 2001.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2.ed. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, v.2, N.1, p.442 2010.

TEIXEIRA, P. VALLE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro, FIOCRUZ, v.2, N.1, p.442, 2010.

ZOCHIO, L. B. Biossegurança em laboratórios de análise clínica. São José do Rio Preto: Academia de ciências e tecnologia, 2009.