

I Encontro de iniciação à prática docente

SEGURANÇA LABORATORIAL

Diego Nogueira Lima de Oliveira**, Namíbia Ferreira Rodrigues**, Francisca Germanya Morais Borges***, Rayane Figueiredo Lucena***, Vilson de Castro Vasques*.

** Acadêmicos do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Campina Grande, UACV – CFP/Cajazeiras;

*** Acadêmicas do Curso de Graduação em Medicina, Universidade Federal de Campina Grande, UACV – CFP/Cajazeiras;

* Professor Adjunto, Orientador, Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Ciências da Vida – CFP/Cajazeiras.

RESUMO: A realização de procedimentos laboratoriais da ordem de ensino e pesquisa científica, em qualquer particularidade, exige, por parte dos recursos humanos, o conhecimento e a compreensão dos fatores que possibilitem acidentes, principalmente porque a alta rotatividade de pessoas e de práticas desenvolvidas neste contexto classifica o ambiente como de risco; e, muitas vezes, a orientação das atividades que nele se realizam, não é suficiente para que estudantes, professores e estagiários, em geral, se certifiquem que estão trabalhando em um lugar seguro. Neste artigo procuramos: descrever e atualizar os métodos de segurança laboratorial; elaborar um guia de consulta rápida com as orientações básicas para procedimentos seguros em laboratórios de atividades didáticas e científicas que envolvam práticas de laboratório e iniciar a sistematização do tema em questão nos planos de ensino das disciplinas envolvidas na Unidade de Ciências da Vida da UFCG. Para tanto desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica atualizada com a seleção e organização do material de significativa importância e desenvolvemos o mini-curso de segurança laboratorial a ser implementado nas disciplinas de cunho teórico-prático que necessitem das orientações propostas. A organização proposta apresenta os conceitos e as práticas de segurança delineadas em linhas gerais de interesse característico, a saber: procedimentos gerais em laboratórios, material de laboratório e sua utilização segura, tipos de riscos, biossegurança em laboratórios de biologia e microbiologia, biossegurança em laboratórios da área de saúde, procedimentos em caso de emergência, armazenamento de substâncias, resíduos laboratoriais e biossegurança em biotérios. A importância e urgência do trabalho desenvolvido está fundamentada na necessidade imediata de capacitação dos alunos da UACV que iniciam suas atividades práticas nos laboratórios de atividades didático-científicas. Concluímos que as atividades didáticas devem reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e possibilitar a troca e divulgação de informação e a estimulação dos alunos, professores e pessoal técnico a participar nas atividades de prevenção que estão dispostas neste projeto.

Palavras-Chave: Segurança laboratorial, Biossegurança, Práticas Laboratoriais

I Encontro de iniciação à prática docente

I. INTRODUÇÃO

A realização de procedimentos laboratoriais da ordem de ensino e pesquisa científica, em qualquer particularidade, exige, por parte dos recursos humanos, o conhecimento e a compreensão dos fatores que possibilitem acidentes, principalmente porque a alta rotatividade de pessoas e de práticas desenvolvidas neste contexto classifica o ambiente como de risco; e, muitas vezes, a orientação das atividades que nele se realizam, não é suficiente para que estudantes, professores e estagiários, em geral, se certifiquem que estão trabalhando em um lugar seguro.

Os laboratórios devem possuir um manual de segurança contendo normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas. O responsável pelo laboratório deve transmitir e orientar os seus colaboradores quanto aos procedimentos corretos de trabalho e as atitudes que devam tomar para evitar possíveis acidentes. São comuns exposições a agentes tóxicos e/ou corrosivos tais como queimaduras, incêndios, explosões e lesões causadas por condições inseguras de trabalho (SAVOY, 2003).

O profissional que exerce função nestes locais, seja de que natureza for, deve tomar consciência das atividades exercidas e tem que garantir todas as orientações necessárias para diminuir ao máximo a possibilidade de acidentes. Tais orientações são adquiridas, geralmente, através de treinamentos e cursos, oferecidos em sua maioria, pela própria instituição onde trabalha. Em muitos casos, os cursos superiores fornecem grande parte das informações necessárias para o desempenho seguro destas funções (DEL PINO e KRÜGER, 2009).

O funcionamento dos laboratórios deve seguir os padrões mínimos de segurança, que priorizam: a estrutura física adequada, incluindo a instalação correta dos equipamentos, a sinalização, a disponibilidade de materiais para possíveis emergências, o acondicionamento correto dos reagentes, como também o conhecimento da localização e funcionamento dos dispositivos de emergência interno, dos riscos existentes e da observância das regras de segurança a serem seguidas, seja pelo comportamento individual ou coletivo, para que se excluam dos procedimentos operacionais, as probabilidades dos imprevistos.

Durante a prática das pesquisas com animais, é necessário lembrar que estes representam risco para quem os maneja, independentemente de estarem ou não infectados, pois podem carrear agentes patogênicos. A manutenção de animais no biotério, seja para fins de pesquisa ou ensino, envolve o trabalho rígido de manejo e higienização rotineira do ambiente onde os espécimens se alimentam, produzem dejetos e/ou aerossóis, o que amplifica o risco de agravo à saúde dos que a eles tem acesso. Portanto, todos aqueles que do biotério se utilizam, devem ser conscientes dos perigos existentes neste local especial de trabalho e treinados para exercer as regras de biossegurança exigidas.

Além das normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas, faz se necessário que: coordenador, coordenados e outras pessoas que se utilizem dos espaços laboratoriais entendam e pratiquem os preceitos ditados para que sejam preservados todos os princípios de biossegurança, segundo Mastroeni (2008). Assim como em outros países do mundo, a biossegurança surgiu, principalmente, com o advento da biologia molecular. As novas técnicas de trabalho desenvolvidas junto aos produtos a serem manipulados exigiram a elaboração de normas e procedimentos que pudessem proporcionar a execução de qualquer atividade com o mínimo de risco.

Quando manipuladas, moléculas como os ácidos nucléicos por exemplo, são capazes de alterar o curso "normal" da vida dos seres vivos a partir de combinações entre as mesmas ou entre diferentes espécies. Mas, indiferente do que se deseja

I Encontro de iniciação à prática docente

manipular, a prática de trabalhar com e em segurança deve ser a mesma, tanto a nível técnico, como a nível de ensino médio e superior, em pesquisa científica ou em outras atividades potencialmente geradoras de acidentes.

No caso da biossegurança, pelas suas interfaces ideológicas, sociais, políticas e econômicas, o professor deve estar atento às características particulares do próprio conhecimento que precisa ser ensinado na escola, considerando a importância do ensino e aprendizagem dos conceitos, princípios, leis e teorias em igualdade de importância com o ensino e aprendizagem da linguagem científica. Isto implica em uma intencionalidade do professor de ensinar os termos e as formas de organização e significado dos elementos que compõe o conhecimento científico (Costa, 2007).

Os objetivos deste trabalho, consubstanciados pela análise da fundamentação teórica e da evolução observada no campo prático da segurança em laboratórios, são de descrever e atualizar os métodos atuais que auxiliam e possibilitam a realização dos procedimentos didáticos e científicos que envolvem atividades práticas laboratoriais na área da saúde. Neste artigo, portanto, pretendemos iniciar a construção de um guia de consulta rápida e prática que relacione os principais procedimentos de segurança laboratorial e, em caso de acidente, as práticas a serem adotadas nos laboratórios desta instituição de ensino superior.

Este guia deve também, apresentar uma abrangência suficientemente generalista para que possa ser adaptado e aplicado a outras instituições com laboratórios de ensino médio e de investigação científica. Deverá igualmente, ser disponibilizado a todos os investigadores (professores, técnicos e alunos) que iniciem o seu trabalho em laboratório, para que estes estejam conscientes dos procedimentos implementados, regras de segurança e potenciais riscos e perigos a que estão sujeitos.

A aplicabilidade prática destes conceitos iniciar-se-há com a apresentação do mini-curso Segurança Laboratorial, a ser ministrado no 1º Encontro de Iniciação à Prática docente: Experiências e Práxis no Programa de Monitoria, na Universidade Federal de Campina Grande, que acontecerá nos dias 18, 19 e 20 de novembro do corrente ano. Os autores deste trabalho utilizarão esta apresentação como proposta-piloto para a implementação sistemática desta didática teórico-prática no plano de ensino da disciplina de Genética da Faculdade de Enfermagem e do módulo de Princípios Físicos e Químicos do Ser Humano da Faculdade de Medicina, que se desenvolvem no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta investigação caracteriza-se como pesquisa bibliográfica (MOREIRA; CALEFFE, 2006), pois utilizou como fonte de coleta de dados a bibliografia, entendida como um conjunto de publicações encontrado em periódicos, livros-textos e documentos elaborados por instituições governamentais e sociedades/associações científicas.

A coleta de dados foi realizada nas bases de dados SciELO no mês de outubro de 2009. Para tanto, utilizaram-se os descritores "biossegurança e bissegurança laboratorial". Como critérios de inclusão elegeram-se as publicações em português na forma de artigos, independentemente da formação profissional do autor.

A avaliação inicial do material bibliográfico ocorreu mediante a leitura dos resumos, com a finalidade de selecionar aqueles que atendiam aos objetivos do estudo. Identificou-se um total de 39 publicações, das quais apenas 16 preenchiem os critérios de inclusão.

I Encontro de iniciação à prática docente

De posse dos artigos, passou-se à etapa seguinte, ou seja, leitura minuciosa, na íntegra, de cada artigo, visando ordenar e sistematizar as informações necessárias para o preenchimento do instrumento de coleta de dados, elaborado para essa finalidade, o qual continha os seguintes tópicos: fonte de levantamento, dados de identificação, descritores, temática central, abordagem metodológica, instrumentos de coleta de dados e conclusões/considerações finais.

A maioria dos artigos analisados trazia na introdução uma definição de Biossegurança, suas peculiaridades, riscos no caso de manuseio negligente em laboratórios e sobre biotérios. Por estas características, organizou-se o material empírico ao redor de 9 (nove) temáticas: *procedimentos gerais em laboratórios, material de laboratório e sua utilização segura, tipos de riscos, biossegurança em laboratórios de biologia e microbiologia, biossegurança em laboratórios da área de saúde, procedimentos em caso de emergência, armazenamento, resíduos laboratoriais e biossegurança em biotérios.*

III. RESULTADOS

Dos artigos e manuais analisados, encontra-se a apresentação do material empírico, feita a partir das temáticas identificadas:

3.1. Procedimentos Gerais Laboratoriais

- **Acesso aos laboratórios**

Segundo Ventura & Cunha (2008) Só o pessoal autorizado deve entrar nas áreas de trabalho do laboratório; as portas do laboratório devem permanecer fechadas; as crianças não devem ser autorizadas a entrar nas áreas de trabalho do laboratório; o acesso aos compartimentos de animais requer autorização especial; nenhum animal deve entrar no laboratório, além dos que se inserem nas atividades do mesmo; todos os laboratórios onde sejam manipulados reagentes químicos especialmente perigosos deverão apresentar os símbolos e sinais internacionais de perigo associados afixados na porta e no interior e os símbolos e sinal internacional de risco biológico devem estar expostos nas portas das salas onde se estão a manusear microorganismos do grupo de risco 2 (dois) ou acima.

- **Equipamentos de segurança – EPIs e EPCs**

Os equipamentos de proteção individual (EPIs), óculos, máscaras, luvas, aventais etc. são utilizados para a prevenção da integridade física do laboratorista, enquanto que os equipamentos de proteção coletiva (EPCs) são equipamentos de uso no laboratório que, quando bem especificados para as finalidades a que se destinam, permitem executar operações em ótimas condições de salubridade para o operador e as demais pessoas no laboratório. O melhor exemplo desses equipamentos são as capelas (SAVOY, 2003). Os equipamentos de proteção individual devem estar localizados no laboratório e sua manutenção deve ser permanente.

Os de larga utilização no laboratório são:

- CAIXA COM AREIA – para uso nos casos de derramamento de líquidos, ou mesmo de incêndio.
- CAIXA DE PRIMEIROS SOCORROS - deverá conter materiais para dar o primeiro atendimento, principalmente, em casos de pequenos cortes ou queimaduras.

I Encontro de iniciação à prática docente

- CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA – chuveiro de diâmetro de 20 a 30 cm, acionado por válvula de abertura rápida e vazão garantida por 15 minutos.
- EXTINTOR DE INCÊNDIO – pelo menos um em cada laboratório, lembrando que cada um destina-se a um uso específico de fogo;
- AVENTAL – jaleco branco, tipo $\frac{3}{4}$, manga longa, em algodão;
- LAVA-OLHOS – dispositivo de dois pequenos chuveiros de média pressão acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto do jato de água;
- LUVAS DE AMIANTO – utilizadas exclusivamente no trabalho com mufas;
- LUVAS DE BORRACHA – deverão ser utilizadas nos trabalhos com substâncias tóxicas e/ou corrosivas, na limpeza de material ou do próprio laboratório;
- MÁSCARA CONTRA GASES – no trabalho com substâncias voláteis tóxicas e /ou corrosivas, sem que se possa utilizar a capela; cada filtro é adequado para a substância a qual está trabalhando. Deve-se olhar o prazo de validade dos filtros e o modo como é guardado após aberto, em um dessecador, ao abrigo do ar.
- ÓCULOS DE SEGURANÇA – de ampla visão, tipo policarbonato, com abas laterais protetoras. Deve ser usado em todas as atividades que emanam vapores ou névoas, fumos, espirros ou respingos de produtos químicos.
- PIPETADOR DE BORRACHA – o modelo simples ou modelo com três vias deve ser utilizado nos casos de líquidos corrosivos irritantes e/ou tóxicos. Para conservar o pipetador evitar aspirar o líquido até o bulbo do mesmo.
- PROTETOR FACIAL – confeccionado em material resistente ao impacto, substitui o óculos; requer adaptação anatômica

- **Áreas e Normas de trabalho no laboratório**

O laboratório deve estar arrumado, limpo e sem materiais que não sejam pertinentes para as suas atividades; as superfícies de trabalho devem ser descontaminadas no final do dia e após qualquer derrame de material potencialmente perigoso; todos os materiais contaminados, espécimes e culturas devem ser descontaminados antes de serem depositados como resíduos limpos para reutilização.

Como normas temos: é proibido comer, beber e fumar nas áreas do laboratório; nenhum material deve ser colocado ou pipetado com a boca, os corredores de circulação, acessos a extintores, a chuveiros, a lave olhos e saídas devem sempre estar desobstruídos (Ventura e Cunha, 2008).

- **Comportamento individual e coletivo recomendados no laboratório**

O trabalho de Del Pino e Kruger (2009) recomenda que nenhuma prática laboratorial seja efetuada sem o uso do avental (jaleco), pois o aluno jamais estará livre de ser atingido por substâncias tóxicas e/ou corrosivas; Os alunos que possuírem cabelos compridos devem mantê-los presos para protegê-los de vapores tóxicos, produtos de reações violentas e do fogo. Como práticas coletivas têm que são desaconselháveis brincadeiras de qualquer natureza, e é exigida a máxima atenção dos monitores e alunos durante a realização das atividades. Isto evita acidentes por vezes graves.

I Encontro de iniciação à prática docente

3.2. Material de laboratório e sua utilização segura

Os materiais mais usados nos laboratórios compreendem, principalmente, vidrarias, materiais de porcelana e metálicos (pinças, bicos de gás, etc.), equipamentos elétricos (fornos, estufas, mantas, etc.) e outros. Sua utilização segura requer alguns cuidados e condições adequadas de manuseio (Del Pino e Kruger, ano). Toda a vidraria deve ser utilizada com cuidado, evitando a que estiver danificada, para evitar riscos desnecessários e alterações em resultados. A vidraria fora dos padrões ideais deve ser remetida pra conserto e a irreparável ir para conserto.

Qualquer aquecimento feito com recipientes de vidro não deve ser diretamente na fonte de calor. No caso das chamas de combustão, no mínimo, recomenda-se o uso de tela de amianto; já no aquecimento por equipamentos elétricos, a segurança é maior, pois os materiais são preparados especificamente, com suas fontes de calor isoladas do meio externo.

Todo aquecimento deve ser feito lentamente e o mais homogêneo possível, pois procedimentos rápidos e localizados podem causar ebulições bruscas, ejeção das substâncias sob aquecimento e/ou quebra da vidraria, muito comum em tubos de ensaio, devido à pequena quantidade de material utilizado. A principal medida preventiva, neste caso, é manter a boca do tubo de ensaio dirigida sempre para um local onde não haja ninguém e procurando aquecê-lo homogênea e lentamente, agitando-o durante o processo. O resfriamento também deve ser feito lentamente, pois, se precipitado, pode causar a quebra da vidraria.

Ao aquecer um vidro, o recipiente não deve ser colocado sobre o balcão de trabalho, para evitar queimaduras graves, devido à aparência idêntica dos vidros frio e quente. É útil especificar um local para reservá-los ou lembrar-se de deixar sobre telas de amianto.

Béqueres e frascos em geral, quando cheios, devem ser segurados pelas laterais ou pelo fundo, nunca pela parte de cima, devido à grande facilidade de quebrar bordas ou gargalos, se estes forem usados como ponto de apoio.

Deve-se evitar o uso de frascos contendo reagentes que incidam quimicamente contra o vidro, como o ácido fluorídrico, ácido fosfórico e álcalis concentrados, por exemplo. Nesses casos, fazer uso de frascos plásticos ou frascos de vidro cobertos internamente com parafina.

Recipientes onde estejam sendo realizadas reações químicas jamais devem ser olhados diretamente na vertical, evitando a possibilidade de acidentes com os olhos, em caso de projeções para fora do frasco.

Durante a montagem de aparelhagem em que haja a fixação de vidraria por materiais metálicos (pinças e agarradores), é aconselhável evitar o contato direto metal-vidro. É indicado colocar um pequeno fragmento de borracha (ou material semelhante) entre os pontos de contato e evitar o emprego de força excessiva na fixação da vidraria.

O aconselhamento da vidraria é semelhante para porcelanas, lembrando que estas suportam temperaturas mais altas.

Os aparelhos elétricos devem ser observados, antes de ligar, quanto à sua voltagem, representada por cores nas próprias instalações. Estes só devem ser ligados quando estiverem em uso, sendo desligados no término das atividades e quando na ausência de pessoal de laboratório. É preciso certificar a existência de fio terra e condições de uso dos fios, plugues, tomadas e contatos; bem como evitar ligar os equipamentos em superfícies úmidas ou em presença de produtos químicos inflamáveis ou corrosivos.

I Encontro de iniciação à prática docente

3.3. Tipos de riscos

O trabalho nas instituições da saúde envolve riscos gerais e outros específicos a cada área de atividade, podendo ser classificados, de acordo com a Portaria nº 3.214, do Ministério do Trabalho do Brasil, publicada em 8 de junho de 1978, através da sua Norma Regulamentadora nº 5 (NR-5) em: Brasil

- Riscos de acidentes

Considera-se risco de acidente qualquer fator que coloque o trabalhador em situação vulnerável e possa afetar sua integridade, e seu bem estar físico e psíquico. São exemplos de risco de acidente: as máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, armazenamento inadequado, etc.

- Riscos ergonômicos

Considera-se risco ergonômico qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: o levantamento de peso, ritmo excessivo, de trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada de trabalho, etc.

- Riscos físicos

Consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibração, etc.

- Riscos químicos

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

- Riscos biológicos

Consideram-se como agentes de risco biológico as bactérias, vírus, fungos, parasitas, entre outros. Os agentes de risco biológico apresentam um risco real ou potencial para o homem e para o meio ambiente.

3.4. Procedimentos em casos de emergência

- **Condutas em caso de emergência**

Franchetti (2002) afirma que para sua segurança, quando você estiver trabalhando em um laboratório, você deve: Localizar os extintores de incêndio e verificar a que tipo pertencem e que tipo de fogo podem apagar; Localizar as possíveis saídas, caixa de primeiros socorros ou kit de emergência e verificar os tipos de medicamentos existentes e sua utilização; Localizar a caixa de máscaras contra gases. Se precisar usá-las, lembre-se de verificar a existência e qualidade dos filtros adequados à sua utilização; Localizar a chave geral de eletricidade do laboratório e aprender a desligá-la; Localizar o chuveiro e verificar se este está funcionando adequadamente e ter também telefones a serem utilizados em caso de emergência (hospitais, ambulância, bombeiros, etc.)

I Encontro de iniciação à prática docente

- **Segurança contra fogo**

Devido às várias atividades desenvolvidas nos laboratório é interessante um breve conhecimento sobre o fogo. O fogo é formado pela união de três elementos: calor, comburente e combustível e esta união é conhecida como "Triângulo do Fogo" (MUNIZ, 2003).

Segundo Savoy (2003) Os métodos de extinção do fogo, resfriamento, abafamento e isolamento, visam retirar um, ou mais de um, dos três componentes do triângulo do fogo, pois na falta de um destes componentes o fogo não existirá. Os extintores portáteis de incêndio requerem uma ação rápida e devem ser utilizados para pequenos focos devido a seu rápido esvaziamento. Os extintores possuem cargas diferenciadas e devem ser utilizados somente para as classes de incêndio descritas em seus rótulos.

3.5. Armazenamento

- **Identificação e armazenamento de produtos químicos**

Segundo Ventura e Cunha (2008) identifiquem todos os produtos químicos que utilizará no seu laboratório, bem como os possíveis produtos de reações que se poderão formar. A armazenagem dos produtos químicos deve obedecer à seguinte regra: não armazene produtos químicos incompatíveis juntos; todos os produtos devem ser devidamente rotulados, com o rotulo em boas condições e legível; os materiais instáveis e voláteis podem ser armazenados em frigoríficos à prova de fogo, desde que acondicionados em recipientes devidamente selados; todos os produtos especialmente tóxicos, carcinógenos e embriogêneos devem ser armazenados em recipientes inquebráveis e em locais de acesso restrito.

3.6. Resíduos laboratoriais

- **Procedimentos gerais**

Instituições de ensino e pesquisa representam um dos setores que mais geram resíduos, principalmente químicos e biológicos, oriundos dos seus laboratórios. Porém, nem sempre, estes possuem uma destinação adequada tornando-se um grande problema para a Instituição (AFONSO et al., 2003).

A segregação dos resíduos em diferentes classes de compatibilidade é outra prática importante na hierarquia do gerenciamento, e a decisão dos procedimentos a serem seguidos está atrelada ao destino final dos resíduos (Reel, 1993). Logo o campus da Instituição deve implantar uma comissão para o gerenciamento dos laboratórios, que terá o objetivo principal de implementar ações para o tratamento e correto descarte, quando possível, de todos os resíduos gerados em seus laboratórios.

- **Resíduos biológicos e químicos**

Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde, segundo a resolução RDC 306/2004, ANVISA.

Resíduo do Grupo A – Potencialmente Infectante

Resíduo com a possível presença de agente biológico que por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Resíduo do Grupo B – Químico

I Encontro de iniciação à prática docente

Resíduo contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

3.7. Biossegurança em laboratórios de biologia e microbiologia

Segundo a Portaria nº 485, do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, através da sua Norma Regulamentadora (NR 32), aprovada em 11 de novembro de 2005, os agentes biológicos são distribuídos em quatro classes por ordem crescente de risco, Brasil.

Classe de Risco 1 : baixo risco individual para o trabalhador e para a coletividade, com baixa probabilidade de causar doença ao ser humano.

Classe de risco 2 : risco individual moderado para o trabalhador e com baixa probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças ao ser humano, para os quais existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Classe de risco 3 : risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doença e infecções graves ao ser humano, para as quais nem sempre existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Classe de risco 4 : risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade elevada de disseminação para a coletividade. Apresenta grande poder de transmissibilidade de um indivíduo a outro. Podem causar doenças graves ao ser humano, para as quais não existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

3.8. Biossegurança em laboratórios da área de saúde

As atividades de profissionais de saúde têm de ser realizadas em ambiente seguro e saudável. A organização estrutural e funcional do laboratório da área de saúde deve seguir as recomendações gerais de segurança para laboratórios em geral (ALVES, 2009). Os laboratórios da área de saúde são direcionados a cumprir as regras básicas de segurança laboratorial aqui comentadas, mas o desempenho das doenças infecciosas emergentes e reemergentes têm acarretado ampla discussão sobre as verdadeiras condições de biossegurança no trabalho. A avaliação dos riscos é fundamental para iniciar a seleção de critérios e metas para minimizar os riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente e da qualidade das atividades exercidas.

Medidas de biossegurança específicas devem estar de acordo com as normas nacionais e internacionais de transporte, conservação e manipulação de microorganismos patogênicos e com os requisitos de equipamentos de segurança e instalações requeridas nos níveis de biossegurança.

O transporte das amostras deve ser seguro não somente dentro dos laboratórios, mas também dentro do complexo de serviço de saúde. O setor que manuseia esse material biológico deve estar utilizando os equipamentos de segurança individual, para receber e inspecionar os materiais, bem como notificar a Comissão de Biossegurança dos possíveis e ocorridos acidentes no transporte, para que a frequência seja estimada e medidas de correção exercidas.

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde tem por objetivo o manejo dos materiais desde a ordem da segregação até a destinação, dentro de práticas consideradas corretas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

I Encontro de iniciação à prática docente

A segregação do material residual deve se realizar no momento local de sua geração, de acordo com as propriedades químicas, físicas e biológicas, sua espécie, estado físico e classificação, para que possam ser acondicionados em sacos ou recipientes impermeáveis ou resistente a punctura, ruptura e vazamentos. Estes devem ser identificados através de etiquetas, para serem transportados internamente até um sistema de armazenamento temporário, que inicia o processo de tratamento nas autoclaves, antes da disposição final. A coleta e transporte externo e a destinação final são responsabilidades de empresas contratadas para esse fim.

A limpeza e desinfecção de materiais devem ser empregadas para o controle de infecções passíveis de serem adquiridas nos serviços de saúde. Os cuidados envolvem precauções universais como higiene, imunização, esterilização de instrumentais e atualização frequente na área da biossegurança. A esterilização deve ser sempre feita após contato direto com pacientes (sangue, urina, saliva) em locais apropriados e por pessoal treinado, numa central de esterilização, que realiza a utilização de autoclaves (calor sob pressão) segundo as instruções do fabricante.

3.9. Biossegurança em biotérios

Os biotérios são instalações que atendem as exigências de experiências com animais, os proporcionando bem-estar e saúde, para que possam se desenvolver e reproduzir bem, e responder satisfatoriamente os testes realizados. Com relação à prática experimental docente e discente, essas atividades dão suporte para a produção e iniciação científica da área de saúde, bem como para o desenvolvimento de projetos financiados por instituições de fomento à pesquisa, desde que esta seja relevante para a saúde humana e animal e respeite o Código de Ética.

A elaboração do projeto físico e funcional do biotério deve propiciar as condições ideais de instalação da estrutura e dos equipamentos e trabalhar com modelo animal (fácil manejo, docilidade, pequeno porte, fisiologia conhecida, prolificidade e ciclo reprodutivo curto).

Um dos pontos a ser analisado para a instalação de um biotério é a localização, que está diretamente relacionada à sua finalidade. A localização deverá apresentar certas características, tais como, facilidade de estacionamento, local para carga e descarga de animais e suprimentos (Merusse & Lapichick, 1996).

Os animais utilizados como modelos experimentais são seres vivos que possuem as mesmas características biológicas dos outros animais de sua espécie, com a diferença de estarem sendo privados da sua liberdade em favor da ciência. Embora existam no Brasil algumas leis relativas à proteção dos animais no sentido de evitar a dor e sofrimento, ainda não há uma legislação específica que regulamente o uso de animais em experimentos científicos. Porém os projetos de pesquisa que utilizam modelos animais devem analisados por Comitês de Ética em Pesquisa, ou colegiados similares, visando a qualificação dos projetos e evitando o uso inapropriado ou abusivo de animais em experimentações (Raymundo e Goldim, 2000).

Os alunos devem ser treinados para que haja um bom manuseio dos animais, seguindo os protocolos sobre o uso racional e objetivos do uso experimental dos animais. Faz-se necessário saber cuidar da saúde do animal, observar os indicadores de saúde-doença, como sinais vitais, manipulá-los bem para administração de medicamentos e procedimentos cirúrgicos, saber identificar os métodos e objetivos da eutanásia e o descarte apropriado dos animais. Cuidados especiais devem ser feitos, como quarentena de animais, o uso de EPIs como protetores faciais,

I Encontro de iniciação à prática docente

respiradores com filtros, controle de saúde, testes sorológicos, exames clínicos e laboratoriais regulares para diagnóstico e quando houver indicação, usar imunização.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Segurança nos laboratórios é um assunto de grande relevância na prática do ensino pesquisa e monitoria de Ciências. Ele não deve ser encarado como um assunto a parte dentro de uma disciplina ou área de estudo, mas estar inserido no contexto de forma a permitir que os conhecimentos básicos sobre segurança sejam assimilados pelo aluno de forma consciente, incentivando-o a levá-lo para o seu cotidiano.

Ressaltamos a urgência de se intensificar as investigações sobre segurança laboratorial, com objetivo de trazer subsídios que permitam viabilizar a introdução dessa prática não apenas concorrente mas sempre nas instituições de ensino e serviços de saúde, e ainda, que os gestores utilizem tais evidências científicas no planejamento das ações em saúde e pesquisa.

As atividades didáticas devem reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e possibilitar a troca e divulgação de informação e a estimulação dos alunos, professores e pessoal técnico a participar nas atividades de prevenção. São representadas pelos rótulos dos reagentes, sinalizações de segurança e de riscos químicos, biológicos, físicos, ergonômicos e de acidentes ou pela demonstração de atividades errôneas e condições inseguras, para que se conheça onde deve acertar.

O fluxo de saída e circulação de pessoal deve estar sinalizado, bem como o mapa de risco do laboratório. O emblema internacional indicando risco biológico deve estar fixado nas portas de acesso para restringir a entrada de pessoas que não tenham relação direta com o trabalho.

Os laboratórios devem seguir as normas de sinalização por cores, que servem para identificação de equipamentos de segurança, delimitação de áreas de risco e canalizações empregadas para a condução de líquidos e gases. A sinalização deve ser permanente para proibições, avisos, obrigações, meios de salvamento ou de socorro, equipamento de combate a incêndios, assinalar recipientes e tubulações, riscos de choque ou queda, vias de circulação, telefones de emergência e saída de emergência; e deve ser temporária para isolar locais de acidentes e de limitar áreas de procedimentos de risco.

As informações contidas nos rótulos dos recipientes que contém produtos químicos são extremamente valiosas e sua leitura cuidadosa poderá impedir o uso impróprio de substâncias que poderão causar acidentes. Deve-se ressaltar a observação da indicação de perigo, riscos específicos e conselhos de prudência, orientação para procedimentos de primeiros socorros e incompatibilidade com outros produtos químicos.

V. REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. C.; NORONHA, L. A.; FELIPE, R. P.; FREIDINGER, N. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final. *Quim. Nova*, 26: 602-611, 2003.
- ALVES, M. R. Manual de Biossegurança. *Comissão de biossegurança do Centro Universitário Filadélfia*. Universidade de Filadélfia- UNIFIL. Londrina-PR, 2009.

I Encontro de iniciação à prática docente

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora (NR 32) da Portaria nº 485 de 11 de novembro de 2005. A:\CNTSS-CUT.htm (acessado em 27/Outubro/2009)

BRASIL. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 NR – 5. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 29. Ed. São Paulo. Atlas, 1995. 489p. (Manuais de legislação, 16) http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html (acessado em 27/Outubro/2009)

COSTA, M. A. F.; *et al.* A construção da biossegurança através de imagens: contribuições para o ensino de ciências. *Revista Eletrônica de Ensaio de Ciências*. São Paulo, v. 6, n. 1, 2007.

COSTA, M. A. F., COSTA, M. F. B. Entendendo a Biossegurança: epistemologia e competências para a área de saúde. Rio de Janeiro: Publit, 2006.

DEL PINO, J. C.; KRÜGER, V. Segurança no Laboratório. Instituto de Química. Área de Educação Química. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, 2009.

FRANCHETTI, S. M. M. Manual de Segurança e Regras Básicas em laboratório. *Depto. De Bioquímica e Microbiologia. IB-UNESP-Rio Claro*. 25pp, 2002.

MASTROENI, M. F. A difícil tarefa de praticar a biossegurança. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v. 60, n.2, 2008.

MERUSSE, J. L.B; LAPICHICK, V. B.V. Instalações e equipamentos. In: Comissão de Ensino do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal. *Manual para técnicos em bioterismo*. Brasília, DF: COBEA; 1996.

MOREIRA, H. CALEFFE, L.G. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MUNIZ, A.A Cartilha do bombeiro [on-line]. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.defesacivil.rj.gov.br> (Acessado em: 31/ maio/ 2009).

Norma: Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde, segundo a resolução RDC 306/2004, ANVISA, 2004.

OLIVEIRA, C. M. *et al.* Guia de Laboratório para o Ensino de Química; Instalação, Montagem e Operação. *Conselho Regional de Química IV Região – Comissão de Ensino Técnico*. São Paulo, 2007.

RAYMUNDO, M.M.; GOLDIM, J. R. Pesquisa em modelos animais: proposta de diretrizes. *Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre*. Porto Alegre, v.20, n. 1, p. 44-49, jan./abr., 2000.

REEL, K. Using microscale chemistry: Hydrogen sulfide is not such a rotten idea. *Journal of Chemical Education, Easton*, v. 70, n. 10, p. 854-856, Oct. 1993.

SARMENTO, E. O. Biossegurança e Experimentação Animal. *Revista CFMV*, Ano XI, nº36, p. 9-15. Brasília-DF, 2005.

SAVOY, V. L. T. Noções básicas de organização e segurança em laboratórios químicos. *Biológico*. São Paulo, v.65, n.1/2, p.47-49, jan./dez., 2003.

VENTURA, M. A.; CUNHA, R. C. Manual de boas práticas laboratoriais. *Centro de Conservação do Meio Ambiente. Universidade dos Açores*. Cidade, 2008.