

SEGURANÇA NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Ana Caroline Garcia Fernandes¹

Cássia Cardoso¹

Luana Araújo¹

Talita Aline de Almeida Bittencourt¹

Vitor Pedro Pereira Neto¹

Cristiane Imenes de C. B. Zanin²

Andréia Alves de Lima^{2,3}.

1- Discentes do curso de Química Industrial do Centro Universitário Amparense.

2- Docente do curso de Química Industrial do Centro Universitário Amparense.

3- Coordenadora do curso de Química Industrial do Centro Universitário Amparense.

RESUMO

Em um laboratório químico é necessário que se adotem algumas medidas de precauções para as operações a serem realizadas. Atividades práticas realizadas em laboratórios apresentam riscos e estão sujeitas a acidentes, porém muitos acidentes podem ser evitados se o profissional que exerce suas funções neste local, tiver conhecimento sobre as normas de segurança e colocá-las em prática. Portanto, é com o intuito de conscientizar os laboratoristas sobre a importância do uso das normas de segurança no laboratório químico que desenvolvemos este trabalho.

PALAVRAS – CHAVE: Laboratório químico, normas de segurança, riscos.

ABSTRACT

It is necessary to take some safety precautions while working in a chemistry laboratory. Laboratory activities possess risk and might lead to accidents, which can be prevented if the professional working at the laboratory has knowledge of and practices the safety norms. Therefore, the purpose of this work is to provide awareness about the importance of following the safety norms.

KEY WORDS: Chemistry laboratory, safety norms, risk.

INTRODUÇÃO

Os riscos existentes em um laboratório químico são diversos independentemente do tipo de atividade exercida, eles podem ser químicos, físicos, ergonômicos ou de acidentes. Esses riscos ocorrem principalmente pelas seguintes causas: falta de organização do local de trabalho; uso incorreto de equipamentos ou substâncias; estocagem e transporte inadequados de produtos químicos; uso de vidrarias defeituosas; desconhecimento ou negligência das técnicas corretas de trabalho; trabalhos realizados por pessoa não habilitada em determinadas técnicas; não observância das normas de segurança; utilização incorreta ou o não uso de equipamentos de proteção coletiva e individual adequados ao risco; manutenção inexistente ou inadequada do laboratório (UNICAMP).

Esses riscos podem ser minimizados ou até mesmo eliminados mediante: O uso de proteção coletiva, fornecimento de equipamentos de proteção individual adequados ao risco. Treinamento de segurança para o laboratorista sobre o uso correto de equipamentos de proteção coletiva (EPC), uso de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados ao risco, prevenção e combates a princípios de incêndio, abandono de áreas, primeiros socorros, treinamentos sobre os perigos de estocagem, manuseio, derramamento e descarte de produtos químicos, treinamento e conhecimentos sobre o uso prévio da Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ NBR- 14728 (edição atualizada) e atendimento de Ordens de Serviços de acordo com a Portaria 3.214 de 08/06/1978 MTE. Além do cumprimento do disposto na Instrução Normativa Nº1 de 11/04/1994 (UNICAMP).

Sendo assim, este artigo tem como objetivo proporcionar ao laboratorista um conhecimento sobre os riscos encontrados em um laboratório químico, facilitando a utilização de técnicas e práticas adequadas na redução dos mesmos. O que será descrito a seguir tem como finalidade promover o desenvolvimento de um trabalho mais seguro, aumentando os parâmetros de qualidade e eficiência.

1. PROJETO E LAYOUT DE UM LABORATÓRIO

Atualmente o laboratório torna-se cada vez mais importante na política de “Qualidade Total”, muito almejada pela maioria das empresas, pois, se não cuidarem do controle de qualidade das matérias primas e do seu produto final não obterão sucesso (VERGA FILHO, 2009).

O projeto tem que se enquadrar nas normas internacionais do tipo estabelecidas pela Organização Internacional de Padronização, série ISO-9000, que requerem procedimentos de fabricação e de controle de qualidade perfeitamente definidos (VERGA FILHO, 2009).

O planejamento de segurança e o layout de um laboratório possuem vários aspectos que devem ser levados em consideração ainda no projeto, para obter melhores resultados e evitar gastos desnecessários e soluções improvisadas. Abaixo serão citados alguns itens que deverão ser levados em consideração para a construção de um laboratório seguro (CIENFUEGOS, 2001).

1.1 Projeto Civil

O laboratório deve ser localizado próximo da produção para facilitar o recebimento de amostras e o envio de resultados (VERGA FILHO, 2009).

Os sistemas de exaustão dos gases das capelas no telhado devem estar localizados de maneira que as correntes de ar não os conduzam para janelas de outros prédios administrativos ou de produção ou, ainda em direção ao ponto de captação de ar condicionado do próprio laboratório (VERGA FILHO, 2009).

As capelas não devem ser instaladas onde há grande circulação de pessoas, por ser um local passivo de acidentes, os corredores deverão ter uma largura mínima de 1,5 a fim de evitar colisões entre pessoas que estejam transportando vidrarias ou até mesmo amostras, o laboratório deve conter duas ou mais saídas de emergência (VERGA FILHO, 2009).

O projeto civil deve levar em consideração fatores primordiais em um ambiente de trabalho no laboratório, pois, por mais que se tome todos os cuidados na manipulação de produtos químicos, haverá exalação de vapores, névoas, partículas, etc. Portanto, no projeto, o sistema de exaustão, as capelas e os sistemas de ar condicionado (VERGA FILHO, 2009).

O sistema de ar deve realizar de 10 a 60 trocas por hora, dependendo da volatilidade e toxicidade dos produtos manuseados (VERGA FILHO, 2009).

O piso do laboratório deve ser antiderrapante, lavável, com o mínimo de juntas possíveis, e que não sofra ataques de produtos que serão manipulados (VERGA FILHO, 2009).

A iluminação, o tipo de lâmpadas e a localização dos pontos de luz podem causar doenças ocupacionais caso o projeto não seja bem dimensionado (CIENFUEGOS, 2001).

A localização do chuveiro de emergência, lava-olhos, mantas, extintores e demais EPCs devem estar situados em lugares de fácil acesso e visualização de todos que trabalham no laboratório (CIENFUEGOS, 2001).

O laboratório deve conter um local apropriado para o descarte de despejos especiais, materiais que não devem ser descartados em latas de lixo comum, tais como resíduos de petróleo, cacos de vidro, resinas, polímeros, etc (CIENFUEGOS, 2001).

A altura das bancadas também devem ser levadas em consideração, pois tem alguns equipamentos que são altos e o uso dos mesmos envolvem situações de risco. É o caso de fornos, que em uma bancada mais baixa evitará que o analista recorra a bancos para poder utilizá-los, reduzindo assim a probabilidade de acidentes (CIENFUEGOS, 2001).

1.2 Projeto Hidráulico e Elétrico

No Projeto hidráulico devem ser levados em consideração os produtos que serão manipulados, visando principalmente o projeto de esgoto. O consumo de água, vapor e GLP dependerá dos instrumentos que serão utilizados (VERGA FILHO, 2009).

Todas as utilidades altamente perigosas, como é o caso do GLP, oxigênio, acetileno e hidrogênio, devem possuir válvulas gerais que bloqueie rapidamente o fluxo dos mesmos em caso de vazamento ou acidente no laboratório (CIENFUEGOS, 2001).

No projeto elétrico deve ser levado em conta o consumo de energia que os equipamentos, aquecedores, fornos, etc., irão requerer, inclusive o sistema de ar e exaustão. Deve-se prever a instalação de chaves elétricas para o desligamento parcial das bancadas, sem que seja desligado o sistema de iluminação do laboratório (VERGA FILHO, 2009).

Interruptores, cabos flexíveis, fusíveis, isolamentos e aterramentos de dispositivos fechados devem ser inspecionados regularmente, devendo ser registradas todas as inspeções realizadas. Os aterramentos e tomadas também devem ser checados (devido à corrosão atmosférica) (CIENFUEGOS, 2001).

2. RISCOS

Risco é toda possibilidade de acontecer um acidente ou doença profissional. Os riscos envolvidos em um laboratório são muitos e alguns difíceis de prever. Nós devemos seguir as normas e as boas práticas para se portar corretamente em um laboratório. Toda pessoa

devidamente treinada e trajada pode trabalhar em um ambiente laboratorial, mas isso só diminui as chances e não abstém a pessoa dos riscos.

Primeiramente saber o que e quais são os riscos que estão presentes em locais assim são fundamentais.

A NR-9, atualizada estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais- PPRA, visando à saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (ARAUJO, 2009).

De acordo com essa legislação, os riscos existentes podem ser divididos em cinco tipos, sendo eles: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidente.

Todos os tipos de riscos estão presentes em um laboratório e alguns deles dependem muito da estrutura do laboratório. Outros já envolvem a relação com reagentes e equipamentos laboratoriais e podem ser avaliados para verificação de sua importância na garantia da segurança.

De uma forma mais ampla e para que fique mais fácil a visualização desses riscos, nós temos a ajuda do mapa de riscos que é uma modalidade simples de avaliação dos riscos existentes nos locais de trabalho.

Para elaborar o mapa de riscos é realizada uma avaliação no ambiente e através dessa avaliação vão ser definidos os riscos, a proporcionalidade deles para os trabalhadores bem como o número de trabalhadores expostos a cada tipo de risco. Esse tipo de avaliação é muito importante na tomada de ações preventivas em um ambiente que contém riscos.

2.1 Boas práticas de laboratório

Em um laboratório são indispensáveis os cuidados com a segurança e há medidas que os trabalhadores e operadores precisam tomar que fazem parte de uma rotina diária de quem trabalha nessa área. Podemos citar aqui algumas das mais importantes, tais como:

- Uso correto e ininterrupto dos EPI's e EPC's necessários;
- Treinamento e orientação para uso dos equipamentos;

- Ter atenção aos rótulos de reagentes e obedecer às especificidades descritas no mesmo;
- Qualquer acidente avisar ao responsável pelo laboratório;
- Não correr, nem realizar movimentos bruscos após adentrar ao laboratório;
- Estar trajado corretamente com jaleco, calça comprida e sapato fechado;
- Não comer nem beber nada nas dependências do laboratório.

De maneira geral essas são as principais orientações para se trabalhar com excelência em um laboratório de forma correta podendo surgir orientações específicas conforme a variação de laboratórios e/ou empresas.

3. ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

O processo de armazenamento de produtos químicos exigem cuidados como: não armazenar produtos químicos sem seu devido símbolo, que represente qual o risco este apresenta a quem irá utilizá-lo (DAVID, 2012).

Os problemas de armazenamento desses produtos ocorrem devido à quantidade de produtos químicos que são armazenados. O armazenamento de forma errônea junto com o não planejamento e controle propiciarão acidentes pessoais e prejuízos materiais. Entretanto, um almoxarifado planejado com cuidado e supervisionado pode evitar muitos acidentes. Os produtos químicos que necessitam ser armazenados podem ser sólidos, líquidos e gasosos, e serem contidos em embalagens de papel, plástico, vidro ou metal que podem ser caixas, garrafas, cilindros ou tambores (DAVID, 2012).

Um meio de facilitar o armazenamento é agrupar os produtos químicos nas seguintes categorias gerais: Inflamáveis; Tóxicos; Explosivos; Agentes Oxidantes; Corrosivos; Gases Comprimidos; Produtos sensíveis à água; Produtos incompatíveis (DAVID, 2012).

3.1 Área de armazenagem

O local de armazenamento de produtos químicos deve estar afastado da parte operacional do laboratório, evitando-se assim o contato frequente do laboratorista com as substâncias que possam causar intoxicações e acidentes do trabalho. No local deve haver ventilação local exaustora em constante operação (UNICAMP).

3.2 Armazenamento de produtos químicos

É indispensável conhecer todas as informações dos produtos químicos que serão armazenados. Ter no laboratório, almoxarifado e segurança do trabalho todas as fichas de informações de segurança de produtos químicos FISPQ e MSDS, dos produtos químicos armazenados. Ter conhecimento das informações de segurança referente ao armazenamento dos produtos químicos. Todas as embalagens devem estar devidamente rotuladas, identificadas e em perfeito estado de conservação.

Para o armazenamento de produtos químicos é fundamental a redução do estoque ao mínimo, estabelecer segregação adequada e isolar ou confinar certos produtos (UNICAMP).

3.3 Redução de estoque

O laboratório deve ter um ágil sistema de controle de estoque, se possível adquirir os produtos químicos somente de acordo com as necessidades, embora isso exija um trabalho burocrático maior, mas subsidiará um armazenamento mais seguro (UNICAMP).

3.4 Segregação

Separação segundo as características inerentes as substâncias e suas incompatibilidades. A separação poderá ser feita através de estantes, dependendo das dimensões do estoque e do espaço do almoxarifado (UNICAMP).

3.5 Características das estantes

Estantes: metálicas devidamente aterradas eletricamente (exceto para produtos corrosivos), alvenaria e madeira. Todas as prateleiras devem ser devidamente afixadas (solo, teto e parede) ter sistemas de anteparo tanto frontal como laterais de 0.10m, para evitar quedas de frascos, é recomendável que tenham sistemas de contenção de líquidos e altura não superior a 2m (UNICAMP).

3.6 Armários

Armários protegidos, especiais para armazenamento de inflamáveis com resistência ao fogo, prateleiras com sistema de contenção de derramamento, aterramento elétrico, tela corta chama, sistema de exaustão local e sinalizado corretamente (UNICAMP).

3.7 Refrigeradores

Apesar de ser comum, é incorreto o uso de refrigeradores domésticos em laboratórios para armazenamento de solventes e demais produtos químicos, esses refrigeradores não possuem sistemas elétricos à prova de explosão, exaustão, boa estabilidade, além de seus compartimentos não serem devidamente resistente para suportar as embalagens de produtos químicos. O ideal é o uso de refrigeradores com segurança específica apropriada para o armazenamento de produtos químicos (UNICAMP).

4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Equipamentos de proteção Coletiva, os EPCs, são equipamentos utilizados para a segurança dos trabalhadores, protegendo todos ao mesmo tempo de determinados riscos.

4.1 Capelas e Exaustores

Funcionam como um sistema de exaustão de gases que, utilizada de forma adequada, evita a inalação ou exposição do operador as substâncias manipuladas, que representam riscos a saúde. Ao usar a capela mantenha sempre o frasco do reagente na parte de dentro e em hipótese alguma ponha a cabeça dentro da capela para examinar o andamento de uma reação. Não use o local para a estocagem de reagentes, a não ser aqueles que estejam sendo usados, e nunca utilize capelas comuns para ácido perclórico, somente em capelas revestidas com aço inoxidável. O sistema de exaustão da capela deve ser desligado após 10 a 15 minutos do fim dos trabalhos (MAGALHÃES, 2006).

4.2 Chuveiros de emergências e lava olhos

Estes equipamentos devem ser usados em caso de respingo de reagente sobre o corpo ou o rosto. Eles devem ser examinados periodicamente e seu acesso nunca deve estar bloqueado. Segundo o CRQ-VI (Conselho Regional de Química VI Região), “O chuveiro de emergência deve ter o crivo de aproximadamente 30 centímetros de diâmetro e seu acionamento ser por meio de alavancas (acionadas pelas mãos) ou pelo sistema de plataforma”(2007, pag.17). O sistema conjugado também não deve ter degraus e sua água tem que ser de boa qualidade (MAGALHÃES, 2006).

4.3 Extintores de Incêndio

É preciso identificar bem o incêndio que se vai combater antes de escolher o extintor ou outro equipamento de combate ao fogo. São classificados em:

- **Classe A:** Incêndios em materiais sólidos fibrosos, como madeira, papel, tecido, etc.
- **Classe B:** Incêndios em líquidos e gases inflamáveis, como a gasolina.
- **Classe C:** Incêndios que envolvem equipamentos elétricos como motores, cabos, etc.
- **Classe D:** Incêndios em metais combustíveis, como magnésio, potássio, zinco, entre outros.

Os incêndios, em seu início, são muito fáceis de controlar, quanto mais rápida a ação, menos riscos à danos maiores (MAGALHÃES, 2006).

5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

São dispositivos de uso pessoal, destinados à proteção da saúde e integridade física do trabalhador. O uso dos EPIs no Brasil é regulamentado pela Norma Regulamentadora NR-6 da Portaria 3214 de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego. As instituições de saúde devem adquirir e oferecer EPIs novos e em condições de uso aos trabalhadores sem nenhuma cobrança por seu uso. Igualmente, devem proporcionar capacitação para o uso correto dos mesmos e, caso o trabalhador se recuse a utilizá-los poderá exigir a assinatura de um documento no qual dará ciência e especificará detalhadamente os riscos aos qual o trabalhador estará exposto (SKRABA, 2004). Os EPIs deverão ser cuidados e higienizados para prolongar sua vida útil, quando forem descartáveis não deverão ser reaproveitados. Os EPIs não podem provocar alergias ou irritações, devem ser confortáveis e atóxicos.

5.1 Equipamentos de proteção individual/EPI utilizado no laboratório

5.1.1 Jaleco

Protege a parte superior e inferior do corpo, como os braços, tronco, abdômen e parte superior das pernas. Devem ser de mangas longas, usados sempre fechados sobre as vestimentas pessoais (não usá-lo diretamente sobre o corpo), confeccionados em tecido de algodão, impermeabilizados ou não. Os jalecos descartáveis devem ser resistentes e impermeáveis. Auxiliam na prevenção da contaminação de origem biológica, química e

radioativa, além da exposição direta a sangue, fluídos corpóreos, borrifos, salpicos e derramamentos de origens diversas (LIMA E SILVA, 1998).

5.1.2 Luvas

São utilizadas como barreira de proteção, prevenindo a contaminação das mãos do trabalhador. Protegem o trabalhador dos riscos biológicos, químicos e físicos como, por exemplo, queimaduras químicas por substâncias corrosivas, inflamáveis, irritantes; calor (fornos e muflas) ou frio (materiais congelados e em Nitrogênio líquido) extremos; choques elétricos; manuseio de culturas microbiológicas, materiais biológicos (sangue, tecidos infectados etc); material radioativo (GUIMARÃES, 2005).

As luvas devem ser confeccionadas com material resistente e maleável, anatômicas, devem ter baixa permeabilidade e compatibilizadas com as substâncias manipuladas (SKRABA, 2004). Alguns trabalhadores são alérgicos as luvas de borracha natural ou látex ou, também, ao talco utilizado em seu interior. Estes trabalhadores deverão utilizar luvas de Vinil, PVC ou Nitrílicas.

5.1.3 Luvas de látex

Protegem o trabalhador dos materiais potencialmente infectantes como: sangue, secreções, excreções, culturas de microrganismos, animais de laboratório etc. são divididas em estéreis as luvas cirúrgicas e não estéreis as luvas de procedimento, descartáveis ou não.

5.1.4 Luvas para o manuseio de produtos químicos

Podem ser confeccionadas em: borracha natural (Látex), Butíl, Neoprene®, Cloreto de Polivinila (PVC), Acetato de Polivinila (PVA), Viton® (MC GILL, 2005). O tipo de luva usado durante o processo de trabalho deverá corresponder à substância química a ser manipulada, por exemplo, luvas de PVC para o manuseio de drogas citostáticas (LIMA e SILVA, 1998).

5.1.5 Luvas de proteção ao calor

Para os trabalhos com autoclaves, fornos e muflas recomendam-se o uso de luvas de lã ou tecido resistente revestida de material isolante térmico. Para trabalhos que envolvem o manuseio a altas temperaturas, por exemplo, acima de 350o C luvas Zetex®; abaixo de 350°

C luvas Kevlar®; acima de 100° C luvas de couro curtido com sais de cromo (MC GILL, 2005).

5.1.6 Óculos de segurança

Protegem os olhos do trabalhador de borrifos, salpicos, gotas e impactos decorrentes da manipulação de substâncias que causam risco químico (irritantes, corrosivas etc.), risco biológico (sangue, material infectante etc.) e, risco físico (radiações UV e infravermelho etc.). Pode ter vedação lateral, hastes ajustáveis, cinta de fixação.

As lentes devem ser confeccionadas em material transparente, resistente e que não provoque distorção, podem ser de policarbonato, resina orgânica, cristal de vidro, além de receber tratamento com substâncias antiembaçantes, anti-risco e, resistentes aos produtos químicos (SKRABA, 2004).

5.1.7 Máscaras faciais ou protetores faciais

Utilizados como proteção da face e dos olhos em relação aos riscos de impacto de fragmentos sólidos, partículas quentes ou frias, poeiras, líquidos e vapores, assim como radiações não ionizantes. Resguardam a face dos respingos de substâncias de risco químico como, por exemplo, substâncias corrosivas, irritantes e tóxicas; gotículas de culturas de microrganismos ou outros materiais biológicos. Protegem contra estilhaços de metal e vidro ou outro tipo de projeteis. São confeccionadas em materiais como: propionato, acetato e policarbonato simples ou recobertos com substâncias metalizadas para absorção de radiações (SKRABA, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, as pessoas pressupõem que o uso dos EPIs e outros artigos de segurança é algo obsoleto ou uma exigência das empresas somente para isenção de multas ou penas quanto à fiscalização e cumprimento de normas. Mas esse tipo de segurança é um dos mais importantes, é a proteção em prol da vida e o trabalhador precisa ser o primeiro a fazer as exigências para sua segurança, pois quando algo acontece ele é o mais afetado. Há muitas coisas perdidas em acidentes por negligência que nenhum processo ou indenização repõe.

Através de treinamentos, pequenos cuidados, uso correto dos equipamentos e uma equipe devidamente preparada, muitas coisas podem ser evitadas de modo a garantir a qualidade do trabalho.

Nós buscamos desenvolver esse artigo de forma a esclarecer o quanto temos participação e responsabilidade na segurança em um laboratório e trazer informações relevantes que instruem e edificam ainda mais o conhecimento de quem o lê.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

UNICAMP, **Segurança em Laboratórios Químicos**, Diretoria de Segurança do Trabalho – Instituto de Química. Disponível em http://www.iqm.unicamp.br/sites/default/files/seg_lab_quimico.pdf. Acesso em: 23 mai. 2015.

DAVID, L.C. et al. **Manual de Biossegurança**, IMS/CAT-UFBA, Programa Permanecer. Disponível em <http://www.ims.ufba.br/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Livro-biosseguranca-IMS1.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2015.

VERGA FILHO, F.A. **Segurança em Laboratório Químico**, Conselho Regional de Química – IV Região (SP). Disponível em http://www.crq4.org.br/sms/files/file/mini_seg_lab_2009.pdf. Acesso em: 25 mai. 2015.

CIENFUEGOS, F. **Segurança no Laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

SKRABA I, NICKEL R, WOTKOSKI SR. Barreiras de Contenção: EPIs e EPCs. In: MASTROENI MF. **Biossegurança Aplicada a Laboratórios e Serviços de Saúde**. São Paulo: Editora Atheneu; 2004.

Biosafety Manual. Mc Biosafety Manual. **Mc Gill University**. Disponível em: <http://www.mcgill.ca/ehs/laboratory/biosafety/>. Acesso em 23 de maio 2015.

LIMA E SILVA, Francelina. **H. A. Barreiras de contenção**. In: ODA, Leila Macedo; ÁVILA, Suzana (Orgs) et al. **Biossegurança em laboratório**. Rio de Janeiro: Fiocruz. 1998. Pag. 304.

MAGALHÃES, F.; COSTA, C.S.; FIGUEIREDO, E.C. et al. **Equipamentos de Proteção Coletiva e Suas Utilidades nos Laboratórios**, Comissão de Riscos Químicos UNIFAL-MG. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/riscosquimicos/node/72>. Acesso em 21 de mai. 2015.

DEL REY, M; MELLO, M.A.; BERGAMO, M.E. et al. **Guia de Laboratório para o Ensino de Química**, Conselho Regional de Química IV Região (SP-MS). Disponível em: http://www.crq4.org.br/downloads/selo_guia_lab.pdf. Acesso em 21 de mai. 2015.

ARAÚJO, S. A. **Manual de biossegurança**: Boas práticas nos laboratórios de aulas práticas na área básica das ciências biológicas da saúde - Universidade Potiguar, Natal, 2009. Disponível em: <http://unp.br/arquivos/pdf/institucional/docinstitucionais/manuais/manualdebiosseguranca.pdf> acesso em 27 de mai. 2015.