

ELABORAÇÃO DE UM MAPA DE RISCO DE UM LABORATÓRIO DE ENSINO DE QUÍMICA: PRATICANDO O CONHECIMENTO APRENDIDO EM SALA DE AULA

J. E. S. L. PINTO¹; J. J. R. COSTA²; K. M. R. FRAZÃO³; A. N. S. DANTAS⁴; C. M. BARBOSA⁵; E.B.G. COSTA⁶.
E-mail: edvaldosoares2010@hotmail.com¹; jackson-n-n@hotmail.com²; kidjafrazao@hotmail.com³; allan.dantas@ifrn.edu.br⁴; cleonilson.mafr@ifrn.edu.br⁵; elis.guedes@ifrn.edu.br⁶.

RESUMO

Os locais de trabalho de um profissional em química apresentam uma série de fatores de risco. Isto gera a necessidade de utilização de equipamentos de proteção individual ou coletiva. Mapas de risco se apresentam como importantes medidas preventivas de acidentes em ambientes de risco. Nesta perspectiva, a utilização de um mapa de risco é de fundamental importância dentro de um laboratório de química, seja este de ensino, pesquisa ou práticas de uma empresa privada. Deste modo, o

presente trabalho tem como objetivo apresentar os procedimentos adequados para construção de um mapa de risco, demonstrando quais os fatores de risco envolvidos no cotidiano do estudante e/ou profissional de química, de modo que este trabalho possa ser utilizado como material de apoio para outros possam utilizá-lo para elaborar mapas de risco de seus locais de atuação.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, análise e identificação laboratorial, mapa de risco.

ELABORATION OF A RISK MAP OF TEACHING LABORATORY CHEMISTRY: PRACTICING THE KNOWLEDGE LEARNED IN THE CLASSROOM

ABSTRACT

Chemistry laboratories are the workplace where a students or professional chemistry and it has a several number of risk factors. Thus, it is generates the need for use personal or collective safe care equipment during the workday. In this perspective, the use of a risk map is of fundamental importance in a chemistry lab, be it teaching, research or practice of a private

company. Thus, the aim of this work is present the proper procedures for elaborate a risk map, showing where the risk factors involved in the workday of the students and chemist professional, so that this work can be used as material support for others can use it to produce risk maps of their locations.

KEYWORDS: Ergonomy, laboratory risk evaluation, risk map.

1 INTRODUÇÃO

O mapa de risco é um instrumento de prevenção e orientação a cerca dos riscos existentes, que deve ser elaborado para ambientes onde o profissional seja exposto a algum tipo de risco ergonômico. Ele é utilizado como forma de prevenção de acidentes e orientação dos riscos existentes, além de facilitar a interpretação utilizando linguagem visual com o mínimo de informação técnica. O mapa de risco deve ser afixado em um local de fácil visualização, contendo informações relativas aos riscos oriundos de diversos elementos do processo de trabalho, como reagentes, equipamentos e procedimentos (NEVES *et. al*, 2006). Sua elaboração é feita por um profissional capacitado como, por exemplo, um técnico em segurança do trabalho ou ainda um profissional qualificado responsável pelo local avaliado. Ele é moldado, inicialmente, observando os riscos que o profissional está sujeito durante o exercício de suas atividades laborais, atividades estas que podem afetar o bem estar físico e psíquico do indivíduo.

De acordo com a Norma Regulamentadora – NR4 (SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho), laboratórios de química se encaixam no perfil do disposto, pois são ambientes considerados insalubres e perigosos, nos quais os profissionais estão em contato direto com reagentes químicos e equipamentos (fontes de calor e eletricidade), que podem representar riscos à saúde do mesmo.

Deste modo, este trabalho descreve o procedimento para elaboração de um mapa de risco de um Laboratório de Experimentação em Química, detectando os riscos existentes bem como suas intensidades, a sistemática adequada exigida pela CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), sancionada através da Norma Regulamentadora – NR5.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Barbosa Filho (2010: p. 69) ergonomia é ciência do conforto humano, a busca do bem estar, a promoção da satisfação no trabalho, a maximização da capacidade produtiva, a segurança plena etc, neste case é a união entre saúde, segurança e higiene, ou seja, é uma engrenagem que solidifica o meio em que está inserido proporcionando o bem estar físico e psíquico. Assim, podemos concluir que todo e qualquer cidadão tem direito de trabalhar conforme a multidisciplinaridade de conhecimentos que tratam de uma série de cuidados que envolvem o homem e as particularidades inerentes a cada tarefa que realiza, observadas as características e limitações individuais. A Figura 1 apresenta a sistemática dos princípios da ergonomia.

A prevenção de riscos à saúde relaciona-se ao uso por parte dos profissionais de equipamentos de proteção individual e coletiva nas áreas insalubres e de periculosidade química laboratorial, além de ser uma questão ergonômica. Sabe-se que é de fundamental relevância para o profissional de laboratório químico exercer, em suma, os critérios de higiene, de segurança e de saúde ocupacional, pois os fatores de contaminação são inúmeros e simples atos de displicência, como por exemplo, a não utilização de mapa de risco podem aumentar as chances de ocorrência

de acidentes de trabalho. Em decorrência disto existem leis para assegurar e prevenir o profissional que atua em laboratório (FILHO, 2010: p. 119 a 125).



Figura 1: Princípio da Ergonomia

É o caso da Lei nº 24/94 – PCMSO (Programa de Controle de Medicina e Saúde Ocupacional); Norma regulamentadora 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT); Norma Regulamentadora 23 – Prevenção e Combate a Incêndio e outras. As normas abaixo apresentadas estão relacionadas à saúde ocupacional, visando sempre à prática da atividade de modo seguro, tendo por objetivo proporcionar o bem-estar do profissional, segundo Santos (2010).

- Norma Regulamentadora – NR4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho: Grupo formado por profissionais da Segurança e da Medicina do Trabalho que atuam nas empresas com a finalidade de aplicar os conhecimentos de modo a reduzir até eliminar os riscos existentes no ambiente de trabalho à saúde do trabalhador.
- Norma Regulamentadora – NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes: Tem por objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo que torne compatível permanentemente o trabalho com a prevenção da vida e a promoção da saúde do trabalhador.
- Norma Regulamentadora – NR6 – Equipamento de Proteção Individual: É considerado como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.
- Norma Regulamentadora – NR7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional: Tem como objetivo promover e preservar a saúde dos trabalhadores e deve ser elaborado e implementado pela empresa ou pelo estabelecimento a partir do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT).
- Norma Regulamentadora – NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais: Sua finalidade é a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, por

meio de 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.

- Norma Regulamentadora – NR 17 – Ergonomia: Essa norma visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, para proporcionar o máximo conforto, segurança e desempenho eficiente.
- Norma Regulamentadora – NR19 – Explosivos: Essa trata do depósito, manuseio e armazenagem de explosivos.
- Norma Regulamentadora – NR20 – Líquidos Combustíveis Inflamáveis: Possui como objetivo estabelecer critérios para armazenamento, entre outros, dos líquidos combustíveis e inflamáveis.
- Norma Regulamentadora – NR23 – Proteção Contra Incêndio: Trata de normas que as empresas deverão seguir para o bem coletivo, uma delas é caracterizada como saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço.
- Norma Regulamentadora – NR26 – Sinalização de Segurança: O objetivo é fixar as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para condução de líquidos e gases e advertindo contra riscos.

O mapa de riscos é composto de círculos de variados tamanhos e cores diferentes que identificam os locais e os fatores de riscos associados à situações de risco em função da presença de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. A seguir está a Tabela 1 apresenta os tipos de riscos e a cor associada a cada um, respectivamente.

Tabela 1: Classificação dos principais riscos ocupacionais, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes.

Risco Físico	Risco Químico	Risco Biológico	Risco Ergonômico	Risco Acidente
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade

Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turnos diurno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral	-	Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade	-	-	Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos

Fonte: Manual de segurança do atendimento hospitalar, 1995

Na caracterização dos riscos, ainda podem ser evidenciados a intensidade do grau de risco por meio da utilização de círculos com diferentes tamanhos, como pode ser observado na Figura 2.

Grande – Risco Grave Médio – Risco Médio Pequeno - Risco Leve

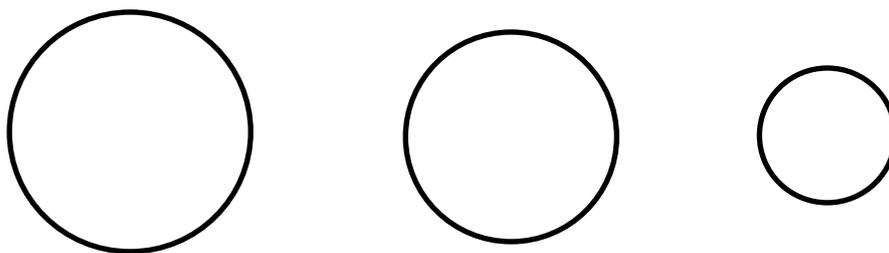


Figura 2: Círculos evidenciando a intensidade dos riscos.

Caso haja encontro de tipos de riscos diferenciados de igual gravidade e/ou distinta, utilizamos apenas um círculo de acordo com o setor, como podemos visualizar alguns modelos abaixo na Figura 3.

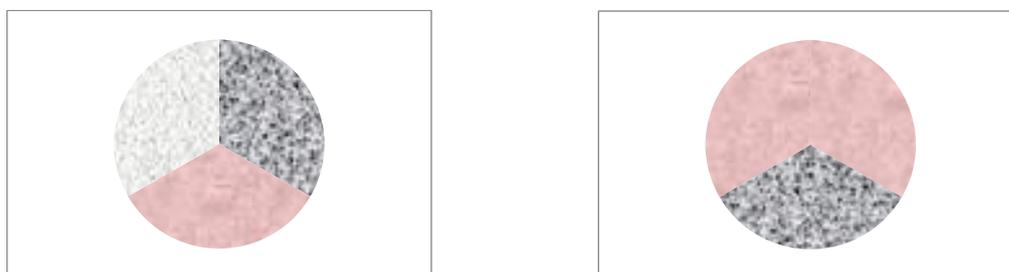


Figura 3: Círculos com identificação de vários tipos de risco, nas mesma ou diferente intensidade.

3 METODOLOGIA

Utilizou-se como ambiente de estudo o Laboratório de Química Geral da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Polo Nova Cruz. Através do trabalho sobre mapa de risco ministrado na disciplina de Segurança e Saúde do Técnico em Química iniciou-se as pesquisas a respeito do tema.

Foram observados todos os tipos de risco no laboratório com destaque ao risco químico, que foi identificado em maior frequência e habitualmente mais presente em quase todos os setores. A ordem decrescente dos tipos de risco observada foi: Risco Químico > Risco Ergonômico > Risco de Acidente > Risco Físico > Risco Biológico.

Foram encontrados vinte e um (21) riscos ambientais consistindo em quatro (04) químicos, cinco (05) ergonômicos, quatro (04) físicos, cinco (05) de acidentes e dois (02) biológicos, no entanto, apresentam diferentes intensidades no laboratório. Assim, podemos observar esses dados em forma de porcentagem na Figura 5.

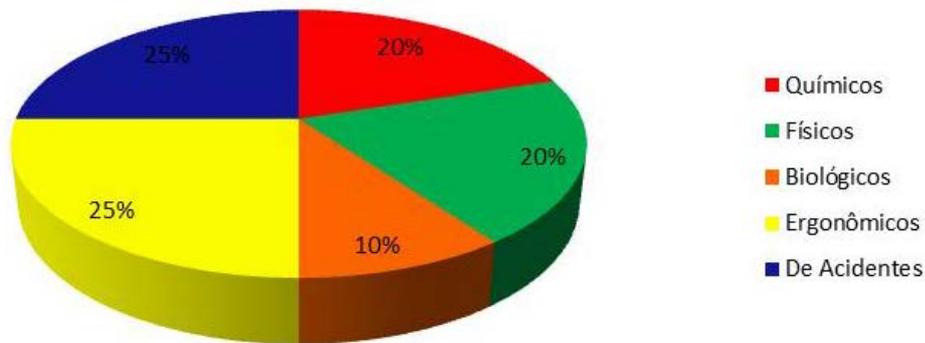


Figura 5. Distribuição dos 21 riscos ambientais no Laboratório da UFRN - Nova Cruz.

4.1 Análise setorial do mapa de risco

De acordo com as fotos retiradas no local da pesquisa pode-se observar bancadas, máquinas e equipamentos, sala de reagentes etc, em cada setor foi detectado riscos ambientais de proporções variadas, assim como está na Tabela 2.

Tabela 2: Representa cada setor no Laboratório Experimental da UFRN – Nova Cruz e seus tipos de riscos ambientais.

Setor	Tipo de Risco
Armários com reagentes	Químicos, ergonômicos e de acidentes.
Armários com vidrarias e documentos	Ergonômicos
Bancada lateral	Químicos e ergonômicos.
Bancadas centrais	Químicos, físicos, ergonômicos e de acidentes.
Capela	Químicos, físicos, ergonômicos e de acidentes.
Forno e estufa	Químicos, de acidentes e físicos.
Geladeira	Químicos e físicos.
Pia e destilador	Químicos, biológicos, de acidentes e físicos.
Quadro negro	Químicos e ergonômicos.
Sala de reagentes	Químicos, ergonômicos e de acidentes.

A representação da Tabela 2 simplifica o mapa de risco do laboratório fazendo-se a leitura de todos os tipos de riscos. Os mais frequentes riscos encontrados foram: substâncias compostas e produtos químicos em geral (Risco Químico), monotonia e repetitividade (Risco Físico) e eletricidade (Risco de Acidente).

A exigência de postura inadequada é algo que afeta consideravelmente em um ambiente de trabalho, pois o trabalhador necessita equipamentos que se adequem a sua altura, e também ter consciência de se portar corretamente diante os experimentos.

Um ponto relevante foi à armazenagem do extintor onde este se encontra em local inadequado, cujo deveria estar, segundo a Norma Regulamentadora – NR23 – Proteção Contra Incêndio, próximo à saída, justamente para facilitar a utilização do mesmo em prol da proteção coletiva, no entanto o extinto está abaixo da bancada lateral e próximo à geladeira, ambiente consideravelmente longe da saída. Há um quadro negro para auxiliar os tutores às aulas nele foi detectado poeira, exatamente pelo uso de giz, podendo este quadro ser trocado por outro que agrida menos o profissional; e o risco ergonômico deste setor é monotonia e repetitividade, além da imposição de ritmos excessivos, e para melhorar o andamento do tutor diante dessas questões seria a ginastica laboral e pausas durante utilização do quadro.

O risco de acidente que também necessita de atenção é a probabilidade de incêndio ou explosão, pois o laboratório contém muitos reagentes e máquinas que utilizam a eletricidade para seu funcionamento, podendo causar algum dano ao ambiente e/ou ao profissional.

A capela de exaustão é um compartimento fechado para eliminar o risco de inalação dos gases tóxicos produzidos pela reação dos produtos químicos, mas estava sendo usada para armazenar alguns reagentes, no entanto isso se torna inadequado e provocando um risco maior ao ambiente, os produtos químicos deveriam estar guardados na sala de reagentes e apenas a movimentação ocorrer dentro da capela. Isso acarreta riscos como: acúmulo de gases, probabilidade de incêndio ou explosão, eletricidade, esforço físico intenso, exigência de postura inadequada além do calor expelido pela máquina. Próximo à capela existe a pia e o destilador, neste compartimento foi encontrado os riscos biológicos através do lixo armazenado abaixo da pia, ocasionando fungos e bactérias e quanto ao risco químico detectou-se o armazenamento de rejeitos químicos. O destilador, neste caso, está caracterizado por uma ferramenta inadequada ou defeituosa. Houve também o risco físico detectado por ruídos e vibrações.

De frente a capela detectamos dois armários, um para armazenagem dos ácidos¹ e outro contendo sais²; estes por sua vez possuem riscos em intensidades diferentes, pois no primeiro há intensidade média, enquanto o segundo tem intensidade grande. Na armazenagem dos ácidos encontramos riscos químicos incorporados por gases e substâncias compostas ou produtos químicos em geral; risco ergonômico, exigência de postura inadequada. No risco de acidentes é ocasionado pela probabilidade de incêndio ou explosão. No armário contendo sais foi localizado em maior proporção o risco ergonômico, pois a necessidade de utilização deste é maior, ou seja, monotonia e repetitividade, além da imposição de ritmos excessivos. No caso do tipo químico dá-se por meio de substâncias compostas ou produtos químicos em geral; o de acidente ocorre devido à armazenagem inadequada.

¹ Ácidos são compostos que em solução aquosa se ionizam produzindo cátion hidrogênio (H^+);

² Sal são compostos iônicos que possuem pelo menos, um cátion diferente de H^+ e um ânion diferente de OH^- . Definições segundo Arrhenius. (FOGAÇA <<http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/conceito-acido-base-sal-pela-teoria-arrhenius.htm>> Acesso em: 27/05/2013)

A sala de reagente é a que possui o maior grau no sentido de acidente e químico, pois nela é armazenado substâncias compostas e produtos químicos em geral de forma inadequada, além da probabilidade de incêndio ou explosão. Há ainda o risco ergonômico causado pela exigência de postura inadequada no armário onde se encontram vidrarias.

Conforme Santos (2010: p. 5): a atribuição do dia a dia costuma desviar nossa atenção para as situações urgentes, fazendo com que deixemos de lado a preocupação ou a prevenção de doenças, com a identificação dos riscos e com o ambiente de trabalho, amplamente considerado. Portanto, é válido fomentar que o mapa de risco é essencial na prevenção de acidentes na esfera de trabalho, pois sua utilização torna-se necessária para ocasionar informações quanto àquele setor, orientando as pessoas a como se portar.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que é de considerável relevância tratar da biossegurança coletiva e individual em quaisquer ambientes, inclusive no trabalho. Por isso que existe a necessidade de elaboração do mapa de risco, pois é necessária uma atenção maior à prevenção. Assim, no laboratório da UFRN - Nova Cruz e em todos os outros lugares de trabalho é necessário o máximo de cuidados, um desses é o mapa de risco. Sua utilização é respaldada em estudos feitos por profissionais da área de segurança e/ou agentes específicos, cuja funcionalidade é primordial para nos adequarmos a determinados perigos, estes sendo simbolizados e especificados próximos à entrada principal de quaisquer ambientes que necessitem de tal respaldo. Contudo, este artigo propõe o estudo simplificado e correlacionado com demais ambientes de trabalho, englobando o setor químico laboratorial como área de pesquisa. Logo, é de grande valia usufruir do mapa de risco e, principalmente, equilibrar seu objetivo com as demais Normas Regulamentadoras.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**, 3^o. ed. – Ed. Atlas, 2010.

FOGAÇA, J. R. F. **Conceito de ácido, base e sal pela teoria de Arrhenius**. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/conceito-acido-base-sal-pela-teoria-arrhenius.htm>>. Acesso em: 27 de maio de 2013.

NEVES, W. B. **Mapa de risco em laboratório de clínico: avaliação de riscos ambientais em laboratório de biologia molecular**. Disponível em: <http://www.bioteecnologia.com.br/revista/bio36/lab_36.pdf>. Acesso em: 29 de maio de 2013.

POSTMA, J. M.; ROBERTS JR, J. L.; HOLLENBERG, J. L. **Química no laboratório**. 5^a Ed. Editora Manole, 2009.

SANTOS, M. S. T.; SENNE, S. H. L.; AGUIAR, S. R. L.; MARTINS, Y. A. **Segurança e saúde no trabalho em p&r/** [et al.]: - e. ed. – São Paulo: IOB, 2010.