

ENSINO E SEGURANÇA AMBIENTAL: CONSTRUÇÃO DO MAPA DE RISCO EM UM LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Ana Sabrina Barbosa Machado¹
Ingrid Kelly Teles Farias²
Djane de Fátima Oliveira³
Verônica Evangelista de Lima⁴

RESUMO

A eficácia de um setor de trabalho está diretamente ligada à capacidade de planejar e desenvolver ações para satisfazer as suas próprias necessidades. No entanto, situações de risco à saúde e à segurança dos colaboradores estão sempre presentes nos setores produtivos. Condições similares acontecem nas instituições de ensino e pesquisa. Para minimizar estes problemas, são necessárias medidas preventivas que se antecipem à ocorrência de acidentes. A legislação brasileira determina métodos que devem ser cumpridos pelos empregadores, visando à garantia da saúde e segurança no trabalho. Dentre esses métodos, estão os Mapas de Riscos que trazem informações sobre a probabilidade de ocorrência de riscos de acidentes aos quais os colaboradores podem estar sujeitos. Este trabalho teve como objetivo identificar os riscos ambientais e ocupacionais do laboratório de Química Orgânica de uma universidade pública da cidade de Campina Grande-PB. A metodologia adotada tem caráter qualitativo e semiquantitativo. A partir das observações *in loco*, foi elaborada uma planta baixa do Laboratório, identificando todos os riscos ocupacionais relacionados às atividades desempenhadas. O mapa de risco foi construído identificando com cores características e círculos de amplitudes proporcionais a cada risco verificado. Além da exposição da construção gráfica de riscos, pôde-se observar que se faz necessária a elaboração de um programa educativo que inclua recomendações que devem ser seguidas pelos frequentadores em suas atividades acadêmicas, de pesquisas, entre outras. Por fim, resta evidente que os mapas de riscos para os laboratórios podem evitar acidentes e propiciar um ambiente mais seguro e confortável.

Palavras-chave: Mapa de Risco, Segurança do Trabalho, Laboratório, Ensino de química.

INTRODUÇÃO

A saúde e segurança do trabalhador atualmente têm-se, evidenciado cada vez mais nos ambientes de trabalho devido à cobrança de órgãos como o Ministério do Trabalho, sindicatos da classe, entre outros segmentos, devido a série de incidentes e acidentes que vêm ocorrendo nas empresas, não diferente no ambiente universitário. A falta do cumprimento dos determinantes originados pelas Normas Regulamentadoras (NR) de Segurança e Saúde no

¹ Graduanda do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, anasabrina201@outlook.com

² Graduanda pelo Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, ingridkellyt@gmail.com

³ Doutor pelo Curso de Engenharia de Processos na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, djaneufcg@yahoo.com.br

⁴ Doutor pelo Curso de Engenharia de Processos na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, veronica.el@hotmail.com

Trabalho, do Ministério do Trabalho (MTb), além de ocasionar penalidades também gera grandes probabilidades de ocorrência de acidentes de trabalho.

O laboratório de ensino de Química Orgânica é um ambiente, onde servidores e acadêmicos estão sujeitos a agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos, os quais constituem riscos de acidentes. Havendo a necessidade de estabelecer um Mapa de Riscos Ambientais, que é estabelecido como obrigatório para todas as empresas de acordo com o que prescreve a Portaria n. 05 de 17/08/1992 do Departamento Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador, é uma representação gráfica dos riscos existentes nos diversos locais de trabalho, que deve ser fixado em local visível a todos os usuários do espaço.

Portanto, vale salientar que existem diversas informações sobre a implantação de Mapa de Riscos nos setores industriais, entretanto não há informações disponíveis sobre o assunto para serem implementadas nas instituições de ensino. Assim, se faz necessário que o Ministério do trabalho atenda esta demanda acadêmica.

A segurança do trabalho é um conjunto de recursos empregados para prevenir acidentes; isso leva a entender que a segurança do trabalho busca métodos preditivos e a prevenção dos acidentes é o fim a que se deseja chegar (ZOCCHIO, 2002).

Segundo Carvalho (2001) os acidentes de trabalho ocorrem por causas imprevisíveis e previsíveis. As causas imprevisíveis não podem ser evitadas devido a impossibilidade de antever a ocorrência independente das precauções adequadas. Já as causas previsíveis, podem ser evitadas através de medidas preventivas necessárias, sendo que a sua ocorrência é devido a um ambiente de trabalho inseguro ou por falhas humanas. Dessa maneira, para evitar a ocorrência de tais situações, se faz necessário que haja capacitação e treinamento dos funcionários com os equipamentos de trabalho.

O mapa de risco agrega um conjunto de registros gráficos que tem por objetivo representar todos os riscos presentes em um determinado ambiente. Assim, por meio do mesmo são fornecidas informações precisas aos profissionais sobre o diagnóstico da situação de segurança e de saúde nos quais estão submetidos no seu ambiente de trabalho (HALL J et al 2000).

Com a finalidade de trazer para o âmbito da universidade questionamentos relativos aos riscos ambientais existentes no local, esse trabalho teve como objetivo elaborar o mapa de risco, bem como informar para os profissionais e alunos os riscos ambientais a que estão expostos quando houver a necessidade de se utilizar o Laboratório de Química Orgânica.

REFERENCIAL TEÓRICO

MAPA DE RISCO

A finalidade do Mapa de Risco é evitar a ocorrência de acidentes no ambiente de trabalho com a possibilidade de garantir, prevenir e melhorar as condições de segurança, conforto e comodidade dos colaboradores, para que possam desempenhar suas funções com eficácia.

Todos os fatores envolvidos nas atividades laborais e referentes aos aspectos físicos do ambiente de trabalho devem ser considerados e fazem-se necessários à elaboração de um Mapa de Risco que é a representação gráfica fundamentada no *layout* do ambiente, apresentando os fatores de riscos presentes nos locais de trabalho como: acidentes e doenças ocupacionais.

A metodologia de elaboração do Mapa de Risco teve início no Brasil na década de 1970, tornando-se obrigatória a partir da Norma Reguladora 5 (NR 5) de número do Departamento Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador do Ministério do Trabalho e Emprego em 1978 (MATTOS e FREITAS, 1994).

A norma reguladora de número 9 (NR-9) do Ministério do Trabalho do Brasil determina a obrigatoriedade da criação, planejamento e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, que deve se adaptar ao local de trabalho e os riscos que o ambiente pode trazer, por isso a norma exige um reconhecimento prévio do local para avaliar quais são os tipos e as possibilidades de riscos. Caso nenhum risco seja reconhecido, basta fazer um relatório e divulgar os dados. A NR 9 não trata exatamente da ação do PPRA em relação aos riscos que foram reconhecidos, mas traz diretrizes para a implementação, manutenção e continuidade do programa.

As cores de um Mapa de Risco caracterizam os riscos ambientais presentes no setor. A cor verde caracteriza a presença do risco físico, a cor azul representa a existência de risco mecânico, a cor vermelha salienta a presença de risco químico, a cor amarela relata a existência de risco ergonômico e a cor marrom caracteriza a existência de risco biológico (AYRES e CORREA 2001). O Quadro 1 apresenta a classificação e descrição dos principais riscos ambientais de acordo com sua natureza e padronização das cores correspondentes.

Quadro 1 - Classificação e descrição dos principais riscos ambientais de acordo com sua natureza e padronização das cores correspondentes.

Grupo	Riscos	Cor de identificação	Descrição
1	Físicos	Verde	Ruído, calor, frio, pressões, umidade, radiações ionizantes e não ionizantes, vibrações, etc.
2	Químicos	Vermelho	Poeiras, fumos, gases, vapores, névoas, neblinas, etc.
3	Biológicos	Marrom	Fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários, insetos, etc.
4	Ergonômicos	Amarelo	Levantamento e transporte manual de peso, monotonia, repetitividade, responsabilidade, ritmo excessivo, posturas inadequadas de trabalho, trabalhos em turnos, etc.
5	Acidentais	Azul	Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, incêndio e explosão, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção, quedas e animais peçonhentos.

Fonte: Hokeberg et al, 2006.

O Mapa de risco é constituído de círculos com diferentes tamanhos; e cores. Deve ser fixado em um local de fácil visualização das ameaças presentes, caracteriza-se como uma ferramenta de essencial importância para o trabalhador e conseqüentemente para o empregador. O Quadro 2 apresenta a simbologia por Intensidade e Tipo de Risco.

Quadro 2 - Simbologia por Intensidade e Tipo de Risco

Simbologia das Cores			Risco Químico Leve		Risco Físico Leve
No mapa de risco, os riscos são representados e indicados por círculos coloridos de três tamanhos diferentes, a saber:			Risco Químico Médio		Risco Físico Médio
			Risco Químico Elevado		Risco Físico Elevado
			Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Mecânico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado		Risco Mecânico Elevado

Fonte: Norma Reguladora nº9 (BRASIL, 1994)

Os círculos podem ser desenhados no Mapa de Risco de acordo com o tamanho e as cores correspondentes aos graus e tipos de risco. No entanto, não existe uma planilha única para atuação em saúde e segurança do trabalhador. Cada ambiente de trabalho tem suas especificidades que devem ser consideradas quando da identificação e avaliação dos riscos laborais.

SEGURANÇA DO TRABALHO EM LABORATÓRIOS

Segurança do Trabalho é a ciência que estuda as possíveis causas de acidentes do trabalho, objetivando a prevenção de sua ocorrência, cujo papel é assessorar o empregador, buscando a preservação da integridade física e mental e a continuidade do processo produtivo. Visa evitar o acidente pelo exercício do trabalho laboral.

Segundo Lida (2005), a segurança do trabalho é um assunto, de grande importância, que não interessa apenas aos trabalhadores, mas às empresas e a sociedade em geral, pois um trabalhador acidentado, além dos sofrimentos pessoais, causa despesas ao sistema de saúde e passa a receber seus direitos previdenciários, que são pagos por todos os trabalhadores e empregadores.

Em laboratórios de ensino e pesquisa podem ser encontrados fatores que dependendo da sua natureza, intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde ou à integridade física, como: ruído, iluminação, temperatura, umidade, pureza e velocidade do ar, esforço físico, tipo de vestimenta, manipulação de produtos químicos, microrganismos e parasitas com risco de infectividade e morbidade, manuseio de objetos e de equipamentos utilizados. Laboratórios de ensino e pesquisa são ambientes considerados insalubres e perigosos, nos quais os profissionais estão em contato direto com reagentes químicos e equipamentos e se diferenciam, devido principalmente a grande rotatividade de professores, pesquisadores, estagiários, técnicos, alunos de graduação e pós-graduação, além da variabilidade de atividades no local de aula ou de pesquisa (DE SOUZA DANTAS et al., 2013).

De acordo com Votorantim Metais (2005), acidente é uma ocorrência não programada, inesperada ou não, que interrompe ou interfere no processo normal de uma atividade, ocasionando perda de tempo útil e/ou lesões nos trabalhadores e/ou danos materiais.

Portugal é um dos países da União Europeia onde se registra um maior número de acidentes de trabalho (EUROSTAT, 2009). Mais da metade dos acidentes de trabalho

participados e registrados em 2009 ocorreram com indivíduos pertencentes aos setores de atividade econômica “Indústrias Transformadoras” e “Construção” (GEP, 2012).

Portanto, é comum em ambientes de trabalho, a ocorrência de incidente ou acidente. A ausência de controle de acidentes e incidentes em laboratórios químicos de ensino motiva a investigação, de maneira a servir de alerta e incentivo para mudança de comportamentos e atitudes por parte de seus frequentadores com a finalidade de diminuir os riscos de acidentes.

GESTÃO DE RISCOS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO

A universidade consiste não só em educar, mas também possui a capacidade e a responsabilidade de promover o desenvolvimento pelo ambiente e pela segurança, transmitindo valores e saberes, e comportando-se de forma social e ambientalmente responsável. Neste contexto, a elaboração de projetos de gestão de segurança, com a participação de toda a comunidade acadêmica, é de essencial importância, pois contribuem de forma significativa para o desenvolvimento da sociedade.

Os laboratórios de ensino e pesquisa são frequentados por diferentes tipos de pessoas, como: professores, alunos, técnicos de manutenção, empregadas de limpeza, entre outros. Infelizmente, cada um destes frequentadores ao assumir o seu papel num laboratório não tem noção dos perigos e riscos associados, traduzindo-se em pequenos incidentes, incêndios e acidentes diversos que poderiam ser evitados.

Segundo Balf et al. (2003), não é difícil a sensibilização para as questões ambientais e de segurança numa comunidade acadêmica, uma vez que uma população com um grau de educação elevada é mais receptiva a mudanças, desde que as políticas e procedimentos sejam bem justificados e sem ambiguidade.

As preocupações com o ambiente e a segurança devem começar logo na fase de programação das experiências a realizar no âmbito das disciplinas lecionadas: deve procurar-se que as substâncias utilizadas sejam o menos tóxicas possível, e envolvam o mínimo de geração de resíduos. A opção pela microescala apresenta vantagens não só ao nível da segurança e do ambiente, mas também ao nível económico, e é a demonstração prática do conceito “prevenção da poluição por redução na fonte” (NEVES et al, 2001).

Portanto, o maior obstáculo para a prevenção de acidentes é a falta de uma cultura prevencionista dos profissionais e, geralmente não praticam os requisitos básicos essenciais a sua segurança, menosprezando os riscos. Além disso, assumem funções diversas sem estarem preparados, aumentando o risco de prováveis acidentes de trabalho.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Química Orgânica de uma universidade pública de Campina Grande na Paraíba com a finalidade de solucionar os prováveis riscos ambientais existentes no local.

Portanto, pode ser classificada como um estudo de caso e de acordo com Moreira e Caleffe (2008) pode-se defini-la também como uma pesquisa aplicada. Quanto à classificação, se caracteriza como exploratória isto porque, foi realizada em um ambiente com pouco conhecimento sistematizado. Este tipo de pesquisa utilizam levantamento literário, entrevistas e análise de exemplos que possam auxiliar a compreensão do estudo. Além de ser descritiva, pois, expõe as características dos riscos no ambiente de ensino.

Trata-se também de uma pesquisa qualitativa devido a exploração de características que não podem ser descritas numericamente, neste estudo foi identificado os riscos ambientais no laboratório de Química Orgânica.

Foram utilizados como instrumento para coleta de dados entrevistas semiestruturadas, observação e medições com instrumentos técnicos. A partir das observações, foi elaborada uma planta baixa do Laboratório, identificando todos os riscos em cada local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Laboratório de Química Orgânica são ambientes destinados à realização das aulas práticas dos cursos de graduação de Química Industrial, Licenciatura em Química e Farmácia. Eventualmente esses laboratórios podem também ser utilizados para a realização de atividades de ensino da Pós-Graduação e de extensão. De acordo com a pesquisa realizada o acesso e permanência no laboratório estão disponíveis, apenas para o corpo docente, técnico, discentes, monitores, terceirizados e pessoas autorizadas.

É proibida a permanência de aluno(s) nas dependências dos laboratórios sem a supervisão do docente ou de técnico. Todos os frequentadores devem estar adequadamente vestidos durante sua permanência neste ambiente, utilizando jaleco de algodão devidamente fechado, calçados fechados, calça comprida, e dependendo da necessidade o uso de óculos de proteção, luvas, entre outros.

Portanto, a partir da visita técnica para averiguação da instalação do Laboratório de Química Orgânica foram considerados todos os itens e atividades que são desenvolvidas. Em seguida foi elaborada a planta baixa e identificados os riscos com suas respectivas cores,

(83) 3322.3222

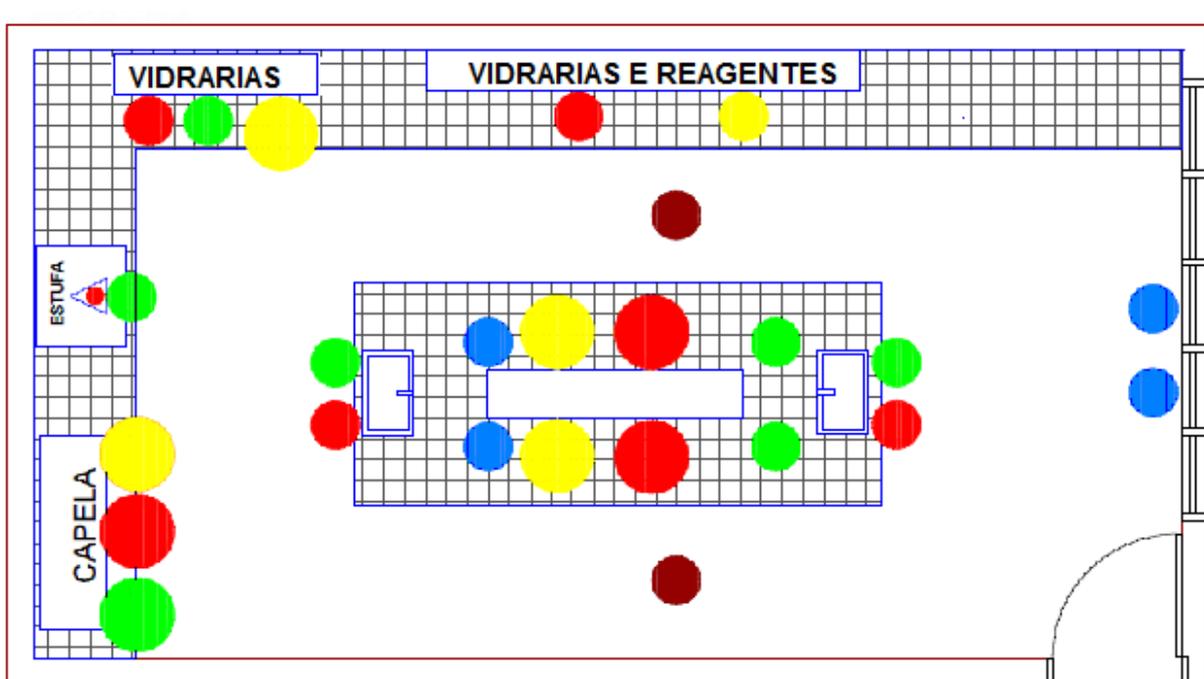
contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

levando-se em consideração o arranjo físico de equipamentos, mobiliário e elementos estruturais. No mapa de riscos da Figura 1 estão identificados os principais riscos envolvidos como: riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, que são representados por cores, tendo como base a NR-5.

Nas Figuras 1 e 2 encontram-se o Mapa de Risco considerando todos os itens citados e a simbologia por intensidade e tipo de risco do laboratório de Química Orgânica respectivamente.

Figura 1 - Mapa de risco do laboratório Química Orgânica Experimental.



Fonte: própria, 2018.

Figura 2 - Simbologia por Intensidade e Tipo de Risco

LEGENDA			
	Risco pequeno		Risco Físico
	Risco médio		Risco Químico
	Risco grande		Risco Biológico
			Risco Ergonômico
			Risco de Acidente

Fonte: própria, 2018.

Diante disso, observou-se na Figura 1, que o Laboratório de Química Orgânica é um ambiente no qual os seus usuários estão expostos a uma série de riscos que os predispõem a prováveis prejuízos a sua saúde. O principal risco presente nesse setor foi o químico, seguido dos riscos ergonômicos, físicos, acidentais e biológicos. O risco ergonômico foi classificado em sua maior parte como grande, sendo justificado pela postura inadequada durante o trabalho, espaço inadequado, ausência, ou uso incorreto de equipamentos. O risco químico foi considerado grande, médio e pequeno apenas na estufa.

O círculo menor significa risco é de grau leve. Já o círculo grande é indicador de um risco que pode ser letal ou implicar danos permanentes. No mapa de risco também está indicado o arranjo físico do ambiente das bancadas, equipamentos, além do posicionamento da entrada e saída de pessoal. Quando da fixação do Mapa de risco é importante citar que deve constar a simbologia por intensidade de risco como apresenta a Figura 2.

Vale salientar que a exposição dos riscos aos estudantes neste laboratório ocorre geralmente durante as aulas práticas, contudo há também profissionais e estudantes que trabalham e realizam pesquisas em momentos diversos.

É importante citar que apenas a elaboração dos mapas de riscos não surge efeito se não houver um programa educativo que inclua recomendações que devem ser seguidas pelos frequentadores em suas atividades acadêmicas, de pesquisas, entre outras.

A seguir serão discutidos, considerando as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e os aspectos observados e encontrados no Laboratório de Química Orgânica, os riscos identificados.

RISCOS ERGONÔMICOS

A ergonomia é uma relação estabelecida entre o homem e seu ambiente de trabalho, o Quadro 3 apresenta os riscos ergonômicos encontrados no Laboratório de Química Orgânica e algumas medidas propostas para minimizar estes riscos.

Analisando o Quadro 3 verifica-se às circunstâncias de trabalho que, por motivos psicológicos ou fisiológicos, estão causando desconforto ao trabalhador. Portanto, foram atingidos todos os objetivos que foram propostos. As funções de desenvolvidas neste ambiente revelaram que todas as atividades analisadas oferecem risco ergonômico aos frequentadores, relacionando com o nível alto de estresse que provavelmente pode estar relacionado ao pequeno quadro de funcionários neste setor que na maioria das vezes realiza as atividades em pé e na posição ortostática.

Quadro 3 - Riscos ergonômicos identificados nos laboratórios de Química Orgânica.

Fator de risco	Fonte	Medidas propostas
Longos períodos na posição ortostática	Ausência de pausas Assentos em forma de banco, sem apoio para a coluna. Capelas exaustoras muito pequenas ou em altura desproporcional.	<ul style="list-style-type: none"> • Pausas e alongamentos; Alternância de postura; • Uso de assento regulável; • Substituir as capelas de exaustão por modelos maiores.
Movimentos repetidos	Realização de alguns procedimentos como titulação e pipetagem.	<ul style="list-style-type: none"> • Substituir ou modificar ensaios experimentais. • Promover intervalos durante o expediente para alongamento. • Promover alternância de atividades.
Alta demanda de trabalho	Estresse	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuir melhor as atividades entre o corpo técnico. • Promover intervalos durante o expediente.

Fonte: própria, 2018

Os fatores de agravo identificados, na medida em que se relacionam com condições de trabalho, requerem uma mudança cultural da instituição, no sentido de valorizar mais os colaboradores que a compõem, dando-lhes subsídios para um trabalho digno, decente, que satisfaça as suas necessidades e promova satisfação no exercício laboral.

RISCOS QUÍMICOS

O Quadro 4 apresenta os riscos químicos identificados nos laboratórios de Química Orgânica e algumas medidas propostas para minimizar este risco.

Quadro 4 – Riscos químicos identificados nos laboratórios de Química Orgânica

Fator de risco	Fonte	Medidas propostas
Exposição a ácidos, bases e solventes.	Preparação de soluções Realização de ensaios	Uso de equipamento de proteção individual e sistema de exaustão.
Gases e vapores tóxicos.	Manipulação de reagentes que desprendem gases.	Uso de exaustores, capelas e gás encanado.

Fonte: própria, 2018

Não foi objetivo de este estudo quantificar reagentes químicos neste ambiente, visto que muitos deles não são frequentemente utilizados e/ou não são utilizados em grandes quantidades. Sabe-se que muitas das substâncias químicas utilizadas penetram ou são absorvidas pelo organismo humano, podendo causar doenças ocupacionais.

Verificou-se neste ambiente o deslocamento de reagentes, soluções e vidrarias entre os ambientes da instituição de ensino, potencializando assim, riscos de contaminação com produtos químicos. Conforme se observa no Quadro 4, existem riscos potencialmente de alta gravidade, porém as propostas para evitar os danos não são de difícil execução. A manutenção preventiva e/ou corretiva das capelas de exaustão desempenha um papel fundamental nesse contexto.

RISCOS FÍSICOS

Este estudo foi realizado devido à necessidade de melhoria na qualidade de vida dos frequentadores dos Laboratórios de Química Orgânica. O Quadro 5 apresenta os riscos físicos identificados no Laboratório de Química Orgânica

De acordo com os resultados expostos no Quadro 5 observou-se que os frequentadores estão expostos a ruídos provenientes do funcionamento dos equipamentos por longos períodos de tempo o que pode acarretar sintomas como: insônia, irritabilidade e estresse. Outro fator de risco é o bico de Bunsen, que gera calor o que provoca aquecimento do local e consumo de oxigênio, podendo ocasionar um desconforto devido ao tamanho do ambiente que é

considerado pequeno, e pela quantidade de pessoas trabalhando ao mesmo tempo em alguns períodos do dia.

Quadro 5 – Riscos físicos identificados no Laboratório de Química Orgânica

Fator de Risco	Fonte	Medidas propostas
Calor excessivo	Bico de Bunsen, estufas, chapas aquecedoras e muflas.	<ul style="list-style-type: none"> • Manter as janelas abertas durante as atividades. • Reunir as fontes de calor em bancadas específicas. • Aquisição e/ou manutenção dos sistemas de ventilação e climatização. • Seleção de períodos do dia mais adequados ao trabalho
Ruído	Uso da capela de exaustão Excesso de conversas no ambiente interno ou externo ao laboratório.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar manutenção corretiva do exaustor. • Uso de protetores auriculares. • Evitar conversas paralelas.
Iluminação	Iluminação insuficiente impede percepção adequada das variações nos experimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar manutenção corretiva com troca de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED. • Redistribuir as fontes de iluminação.

Fonte: própria, 2018

Os problemas com iluminação não são tão extremos e podem ser solucionados com medidas simples como a substituição das lâmpadas fluorescentes por modelos de LED. No entanto, todos os fatores citados deixam transparecer que os frequentadores não percebem os riscos a que estão expostos, mesmo quando afirmam ter sofrido algum acidente.

Por fim, foram apresentadas algumas recomendações para o ambiente que não implicam em custos demasiados. Desta forma fica evidente a necessidade de uma melhor ambientação, com espaço acessível, útil e confortável para todos.

RISCOS BIOLÓGICOS

A incidência de riscos biológicos acontece devido a incidência de microrganismos que, podem provocar diversas doenças. No Laboratório de Química Orgânica nunca foi realizados ensaios para a constatação de microrganismos. No entanto, sabe-se que a permanência de muitas pessoas em local fechado pode contribuir para o contágio de doenças diversas. As medidas propostas e os riscos biológicos verificados nos laboratórios de Química Orgânica estão listados no Quadro 6.

Quadro 6 – Riscos biológicos identificados no Laboratório de Química Orgânica

Fator de risco	Fonte	Medidas propostas
Aquisição de doenças infectocontagiosas por convivência de muitas pessoas em espaço fechado	Bactérias, vírus e outros microrganismos patogênicos	<ul style="list-style-type: none"> •Diminuir o tempo de permanência no ambiente. •Instalar sistemas de ventilação e climatização. •Limitar a quantidade de pessoas em atividade ao mesmo tempo. •Manter as janelas abertas durante as atividades.

Fonte: própria, 2018

Um fator relevante para a prevenção de doenças é o uso de equipamentos de segurança nos Laboratórios de Ensino, durante as atividades desenvolvidas neste espaço. São áreas de uso obrigatório de óculos de segurança, vestimentas de mangas compridas, calças compridas e sapatos fechados, por todos os alunos e servidores, principalmente pelo professor e técnico, tão logo seja ultrapassada a porta de entrada.

O uso correto e a manutenção adequada dos equipamentos específicos de proteção são essenciais e, conseqüentemente o uso inadequado destes itens dá uma falsa sensação de proteção ao trabalhador. Portanto, é fundamental que os equipamentos de proteção individual (EPI) adquiridos sejam de boa qualidade e possua o certificado de aprovação expedido pelo Ministério do Trabalho (SUCEN, 2008).

No entanto, de acordo com o Quadro 6 constata-se que é possível a aquisição de doenças e as principais formas de prevenção são as vacinas, a esterilização dos itens de uso comum, cuidado com a higiene pessoal, o uso de equipamentos de proteção individual. Bem como, manter o ambiente com circulação adequada de ar e limitação de pessoas no ambiente. São sugestões válidas e de fácil execução.

RISCOS DE ACIDENTE

Os principais riscos de acidentes verificados nos laboratórios de ensino experimental de Química Orgânica na Instituição pública em estudo estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Riscos acidentes identificados no Laboratório de Química Orgânica.

Fator de risco	Fonte	Medidas propostas
Explosão/incêndio	Bico de gás	• Afastar o bico de gás de reagentes
	Botijão de gás	• Instalar sistema de linha de gás
	Armazenamento inadequado	• Respeitar incompatibilidades entre produtos químicos
	Extintores distantes do laboratório	• Promover ventilação do ambiente • Providenciar extintores.
Arranjo Físico	Espaço limitado para circulação	• Diminuir o numero de pessoas no ambiente
	Transporte de reagentes entre os ambientes	• Evitar deslocamento de reagentes
	Lance de escadas sem corrimão	• Instalar corrimão e piso antiderrapante.

Fonte: própria, 2018

É importante citar de forma geral que existe uma relação entre o tempo excessivo de trabalho e a ocorrência de acidentes, devido ao excesso de confiança com o trabalho laboral. Outro fator está relacionado com a falta de experiências entre os indivíduos que trabalham a pouco tempo no ambiente.

Analisando o Quadro 7 foi constatado que neste laboratório existe a probabilidade de explosão com prováveis riscos de incêndio. Devido a ocorrência de possíveis reações indesejadas entre reagentes químicos, ocasionado pela exposição de substâncias químicas armazenadas de forma inadequada neste ambiente, onde a ventilação é escassa.

Neste local existe ainda a presença de botijão de gás com a probabilidade de risco de explosão/incêndio que poderá ser ocasionada devido a interação entre compostos incompatíveis presentes neste ambiente. Como medidas de prevenção de acidentes é necessário que haja manutenção periódica dos equipamentos, um sistema de linha de gás para evitar o vazamentos, melhoria na ventilação e cuidado no manuseio dos equipamentos.

É fato que o Laboratório de Química Orgânica expõe seus usuários a diversos riscos descritos neste trabalho de pesquisa, que podem afetar a saúde e segurança, podendo ocorrer danos irreparáveis inclusive a morte.

Neste ambiente foram identificados riscos diversos, verificando-se também a falta de equipamentos e condutas necessárias à proteção da saúde e a segurança dos que desenvolvem os experimentos.

Um fator que agrava essa situação é a falta de treinamento quanto à utilização dos equipamentos de proteção coletiva e individual e da organização do espaço de trabalho, contribuindo para a possibilidade de ocorrência de acidentes. Se faz necessário à presença de profissionais especializados em segurança do trabalho, que sejam responsáveis pela implementação das medidas sugeridas, para garantir um ambiente salubre e com melhores condições de vida dos seus usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do mapa de risco possibilitou organizar informações acerca do perfil de segurança no laboratório de Química Orgânica, sendo indispensáveis propostas que possibilitem a diminuição ou eliminação dos riscos como também de acidentes. Portanto, foi possível concluir que:

- O mapa de risco é importante para informar os profissionais sobre os riscos em seu ambiente de trabalho, no entanto, não evita que possíveis acidentes aconteçam.

- O Mapa de Riscos demonstrou na prática, que pequenos detalhes podem fazer grandes diferenças.
- Os riscos ergonômicos estão diretamente associados a movimentos repetitivos, devido ao grande número de ensaios realizados diariamente.
- Os riscos químicos estão presentes em todas as atividades que requerem utilização de produtos químicos.
- Os riscos físicos foram observados nas atividades com o uso de equipamentos.
- Os riscos biológicos estão basicamente ligados à contaminação por micro-organismos, que, em contato com o homem, podem provocar diversas doenças infecciosas, sendo necessário o acompanhamento médico e a vacinação preventiva.
- Os riscos de acidentes estão associados ao uso equipamentos utilizados, sendo necessárias manutenções periódicas com a finalidade de minimizar riscos.
- È possível afirmar que o ambiente avaliado, apresentara condições de segurança que varia de regular a médias.

Os resultados das análises comprovaram que os objetivos da pesquisa foram alcançados e que o mapa de risco pode prevenir acidentes e propiciar um ambiente mais seguro e confortável, não somente para proporcionar maior eficiência nas atividades, mas também para oferecer maior segurança, para todas os que frequentam as dependências do laboratório. Adotar medidas de prevenção e cuidados não é questão somente de cumprir as leis, mas principalmente, despertar a valorização humana e da qualidade de vida, bem como, contribuir com o desenvolvimento do país.

REFERÊNCIAS

- AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. Manual de prevenção de acidentes do trabalho: aspectos técnicos e legais. São Paulo: Atlas, 2001
- BALF, T., CHUCHILL, F., HALL, G., GRAHAM, Z.S. e STUART, R. (2003). Piloting an EMS – Based Regulation on Chemical Waste in Laboratories: a LabXL progress report. In: Chemical Health e Safety, May/June 2008.
- CARVALHO GM. Enfermagem do Trabalho. 5. ed. São Paulo: EPU; 2001.
- DE SOUSA DANTAS, A. N., FRAZÃO, K. M. R., de LIMA PINTO, J. E. S., COSTA, J. J. R., COSTA, E. B. G., & BARBOSA, C. M. ALLAN NILSON. Elaboração de um mapa de risco de um laboratório de ensino de química: praticando o conhecimento aprendido em sala de aula. In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. 2013.

EUROSTAT (2009): The environmental goods and services sector – a data collection handbook <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5910217/KS-RA-09-012-EN.PDF>

GEP. (2012). Gabinete de Estratégia e Planeamento. Obtido em Maio de 2012, de www.gep.msss.gov.pt

HALL J, et. al. Segurança e Saúde nas Escolas, do Aprendizado à Vivência, uma Questão de Educação. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2000, São Paulo. Anais. São Paulo: ENEGEP; 2000.

HÖKERBERG Y H. M.et al.O processo de construção de mapas de risco em um hospital.Revista Ciência e Saúde Coletiva. Rio de Janeiro. v.11, n. 2, 2006.

IIDA, Itiro. Ergonomia projeto e produção. 2. ed. Rev. e ampliada. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MATTOS, U.A.O.; FREITAS, N.B.B. Mapa de Risco no Brasil: Limitações da Aplicabilidade de um Modelo Operário. Cad. Saúde Pública, v.2, nº10, p. 251-258, 1994.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz G. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Lamparina, 2008. 245 p. ISBN 9788598271644.

NEVES, M.S., ARNÁIZ, F.J. e PIKE, R.M. (2001). Química à Microescala – uma solução para um problema crítico. In: Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, Vol. 80, p. 32.

NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS. Publicação D.O.U. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78. Alterações/Atualizações D.O.U. Portaria SSST n.º 25, de 29 de dezembro de 1994 30/12/90. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/nr_09_at.pdf, acesso em: 18 de junho de 2018.

SUCEN. Medidas de segurança em controle químico. Disponível em www.sucen.sp.gov.br/docs_tec/seguranca/cap21epi.pdf. Acessado em jun de 2018.

VOTORANTIM METAIS. Sistema de Gestão Votorantim. Manual do Observador. 1.ed. Juiz de Fora., 2005.

ZOCCHIO, A. Prática da Prevenção de Acidentes: ABC da Segurança do Trabalho – 6 ed. Rev e Ampl. São Paulo. Atlas, 1996.