

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA - IQB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL**

Oswaldo de França Santos

Avaliação dos Riscos Ambientais (Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonômicos e de Acidentes), presentes em Laboratórios do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/UFAL) e a importância do químico industrial para mitigar ou excluir esses riscos do ambiente.

Maceió – AL
2021

Oswaldo de França Santos

Avaliação dos Riscos Ambientais (Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonômicos e de Acidentes), presentes em Laboratórios do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/UFAL) e a importância do químico industrial para mitigar ou excluir esses riscos do ambiente.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito final para a obtenção do título de bacharel em química tecnológica e industrial.

Orientador: Prof. Dr. José Edmundo Accioly de Sousa.

Maceió - AL
2021

Folha de Aprovação

Oswaldo de França Santos

Avaliação dos Riscos Ambientais (Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonômicos e de Acidentes), presentes em Laboratórios do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB/ UFAL) e a importância do químico industrial para mitigar ou excluir esses riscos do ambiente.

Monografia submetida ao corpo docente do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, e aprovada em: 20 de dezembro de 2021

Banca examinadora:



(SIAP:5198835)

Prof. Dr. José Edmundo Accioly de Sousa (IQB/UFAL)
(Orientador)



Documento assinado digitalmente
Julio Cosme Santos da Silva
Data: 22/12/2021 16:20:23-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Júlio Cosme Santos da Silva (IQB/UFAL)
(Examinador Interno)



Documento assinado digitalmente
Carmem Lucia de Paiva e Silva Zanta
Data: 22/12/2021 10:57:11-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof.^a Dr.^a Carmem Lúcia de Paiva e Silva Zanta (IQB/UFAL)
(Examinadora Interna)

Este trabalho é dedicado a DEUS em primeiro lugar. Dedico também aos meus pais, minha família, professores e amigos.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por ser o criador de todas as coisas, pelo seu amor e sua misericórdia para comigo, é quem me faz ser mais forte a cada dia.

Aos meus queridos pais: Maria das Dores de França Santos e Osvaldo Francisco dos Santos, pelo amor e carinho em todos os momentos que precisei, assim como, estiveram torcendo pelo meu sucesso, sempre me incentivando.

Ao professor José Edmundo Accioly de Sousa, não só meu orientador, mas um grande professor que me ajudou muito durante todo o período que estive como discente no IQB/UFAL.

Aos responsáveis dos laboratórios visitados e das pessoas que responderam às entrevistas, pela disponibilidade e disposição em ajudar na coleta de informações.

A todo corpo docente, por todo o conhecimento adquirido nesse período.

“Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o que
você faz com aquilo que você sabe.”

Aldous Huxley

RESUMO

O presente trabalho busca realizar uma análise de quais são os principais riscos ambientais (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) presentes em alguns dos laboratórios de pesquisa do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, assim como, mostrar quais os efeitos desses riscos à saúde dos alunos, professores e colaboradores que realizam suas atividades nos laboratórios do Instituto. A coleta de dados foi realizada mediante visita em quatro laboratórios do Instituto e através de entrevistas, objetivando analisar quais os riscos ambientais estão presentes nos locais e posteriormente utilizando a literatura para analisar os efeitos desses riscos e ainda quais as medidas de controle ou eliminação dos mesmos. A metodologia do trabalho se resume em uma pesquisa descritiva e explicativa tendo com técnica de análise um estudo de caso e as observações foram realizadas de maneira qualitativa. Buscou-se investigar os seguintes pontos: de onde se originavam os riscos ambientais? Quais os seus efeitos à saúde? Quais as medidas a serem adotadas para evitá-los ou mitigá-los? Quais os treinamentos necessários para auxiliar os colaboradores a agir durante a ocorrência de um risco no seu local de trabalho? Existe uma série de treinamentos que dão diretrizes de como agir em diversas situações em que um risco ambiental possa prejudicar a saúde dos indivíduos. Os riscos ambientais estão relacionados em parte com a atividade realizada nos laboratórios e em outra parte está relacionado com a estrutura do laboratório, por exemplo, de como está à disposição dos equipamentos e mobiliários. Os riscos físicos, químicos e biológicos tinham as suas origens baseadas nas atividades de pesquisas presentes nos laboratórios. Já os riscos ergonômicos e de acidentes eram originários das estruturas dos laboratórios e da disposição de mobiliário e equipamentos. As medidas de controle variam conforme o risco, mas resumidamente se utilizarmos os equipamentos de proteção individual e os equipamentos de proteção coletiva e organizarmos o local de trabalho de maneira correta conseguimos mitigar a maioria dos riscos ambientais presentes nos laboratórios.

Palavras-chave: riscos ambientais; químicos; acidentes; laboratórios; medidas de controle

ABSTRACT

This work seeks to carry out an analysis of the main environmental risks (physical, chemical, biological, ergonomic and accident) present in some of the research laboratories of the Institute of Chemistry and Biotechnology of the Federal University of Alagoas, as well as to show which ones the effects of these risks on the health of students, professors and employees who carry out their activities in the Institute's laboratories. Data collection was carried out through visits to four laboratories of the Institute and through interviews, aiming to analyze which environmental risks are present in the places and later using the literature to analyze the effects of these risks and also what measures to control or eliminate them. The work methodology is summarized in a descriptive and explanatory research, using a case study as an analysis technique and the observations were carried out in a qualitative way. We sought to investigate the following points: where did the environmental risks originate? What are its health effects? What measures can be taken to avoid or mitigate them? What training is needed to help employees to act during the occurrence of a risk in their workplace? There is a series of training courses that provide guidelines on how to act in different situations in which an environmental risk can harm the health of individuals. Environmental risks are partly related to the activity carried out in the laboratories and partly related to the structure of the laboratory, for example, the availability of equipment and furniture. Physical, chemical and biological hazards had their origins based on research activities present in laboratories. The ergonomic and accident risks, on the other hand, originated from the structures of the laboratories and the arrangement of furniture and equipment. Control measures vary according to the risk, but in short if we use individual protection equipment and collective protection equipment and organize the workplace correctly, we can mitigate most of the environmental risks present in the laboratories.

Keywords: environmental risks; chemicals; accidents; laboratories; control measures

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Posicionamento das bancadas do Laesa	13
Figura 2 : (a) Posicionamento das bancadas do Leap (b) posicionamento das bancas do GCaR	13
Figura 3: (a) Composição das bancadas do Laesa e (b) composição das bancadas do GCaR	13
Figura 4: (a) Composição das bancadas do LBE e (b) composição das bancadas do Leap.....	14
Figura 5: Local onde as bombonas contendo os resíduos são armazenadas no Laesa	17
Figura 6: Imperfeições encontradas no piso do LBE	24
Figura 7: Lâmpada queimada no LBE	25
Figura 8: Local onde as bombonas contendo os resíduos são armazenadas no Leap	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos riscos encontrados no Laesa e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos	20
Quadro 2 – Resumo dos riscos encontrados no LBE e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos	26
Quadro 3 – Resumo dos riscos encontrados no GCaR e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos	30
Quadro 4 – Resumo dos riscos encontrados no Leap e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

Cm - Centímetro

dB – Decibéis

DQO – Demanda Química De Oxigênio

EPC - Equipamento De Proteção Coletiva

EPI - Equipamento De Proteção Individual

ETE - Estação De Tratamento De Esgoto

FISPQ – Ficha De Informação De Segurança De Produtos Químicos

GCaR - Grupo De Catalise E Reatividade Química

IQB - Instituto De Química E Biotecnologia

IV - Radiação Infravermelho

Laesa – Laboratório de Ensaio Ambientais

LBE - Laboratório De Biotecnologia E Enzimologia

Leap - Laboratório De Eletroquímica Aplicada

NR - Norma Regulamentadora

SDS – Do Cecil Sulfato De Sódio

SNC – Sistema Nervoso Central

TEOS – Ortossilicato De Tetraetila

THF - Tetrahidrofurano

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

UV - Ultravioleta

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS	3
2.1.1 Identificação e Análise dos Riscos	3
2.1.2 Avaliação dos Riscos	3
2.1.3 Prevenção e Controle dos Riscos	4
2.2 TIPOS DE RISCO	4
2.2.1 Risco Ambiental	4
2.2.1.1 <i>RISCO FÍSICO</i>	5
2.2.1.1.1 <i>Ruido</i>	5
2.2.1.1.2 <i>Vibrações</i>	6
2.2.1.1.3 <i>Pressões Anormais</i>	7
2.2.1.1.4 <i>Temperatura Extremas</i>	7
2.2.1.1.5 <i>Radiações Ionizantes e Não Ionizantes</i>	9
2.2.1.2 <i>RISCO QUÍMICO</i>	9
2.2.1.3 <i>RISCO BIOLÓGICO</i>	10
2.2.1.4 <i>RISCO ERGONÔMICO</i>	10
2.2.1.5 <i>RISCO DE ACIDENTES</i>	10
3. METODOLOGIA	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1 LABORATÓRIOS VISITADOS	12
4.2 RISCOS AMBIENTAIS ENCONTRADOS NOS LABORATÓRIOS	15
4.2.1 Laesa	15
4.2.1.1 <i>RISCOS FÍSICOS</i>	15
4.2.1.2 <i>RISCOS QUÍMICOS</i>	16
4.2.1.3 <i>RISCOS BIOLÓGICOS</i>	17
4.2.1.4 <i>RISCOS ERGONÔMICOS</i>	18
4.2.1.5 <i>RISCOS DE ACIDENTES</i>	18
4.2.2 LBE	21
4.2.2.1 <i>RISCOS FÍSICOS</i>	21
4.2.2.2 <i>RISCOS QUÍMICOS</i>	22
4.2.2.3 <i>RISCOS BIOLÓGICOS</i>	23
4.2.2.4 <i>RISCOS ERGONÔMICOS</i>	23
4.2.2.5 <i>RISCOS DE ACIDENTES</i>	24
4.2.3 GCaR	27
4.2.3.1 <i>RISCOS FÍSICOS</i>	27
4.2.3.2 <i>RISCOS QUÍMICOS</i>	28
4.2.3.3 <i>RISCOS BIOLÓGICOS</i>	28
4.2.3.4 <i>RISCOS ERGONÔMICOS</i>	29
4.2.3.5 <i>RISCOS DE ACIDENTES</i>	29
4.2.4 Leap	31

4.2.4.1 RISCOS FÍSICOS	31
4.2.4.2 RISCOS QUÍMICOS	32
4.2.4.3 RISCOS BIOLÓGICOS	32
4.2.4.4 RISCOS ERGONÔMICOS	33
4.2.4.5 RISCOS DE ACIDENTES	33
4.3 TREINAMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS ALUNOS, PROFESSORES E COLABORADORES DOS LABORATÓRIOS VISITADOS	35
4.4 SUGESTÕES PARA SEREM IMPLEMENTADAS NOS LABORATÓRIOS DO INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA	36
4.5 A IMPORTÂNCIA DO QUÍMICO INDUSTRIAL PARA DISSEMINAR NO AMBIENTE DE TRABALHO A CULTURA DA PREVENÇÃO	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
ANEXOS	44

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho buscou mostrar, pelo menos para os quatro laboratórios do Instituto de Química e Biotecnologia estudados, quais são os principais riscos ambientais que os colaboradores estão sujeitos. Classificando os riscos em cinco categorias, sendo elas, riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

Esses riscos são comumente encontrados nos laboratórios pelo fato de que nestes ambientes de trabalho os colaboradores estão sempre em contato com diversos agentes químicos, dos mais diferentes tipos, além de precisarem manipular uma enorme variedade de equipamentos para as mais diversas finalidades. Se não forem bem instalados ou caso a sua operação não seja a mais correta possível pode levar a um risco na saúde do operador e das pessoas ao seu redor.

Também se tem que considerar as estruturas básicas dos laboratórios, pois, se o mesmo não tiver as mínimas especificações, mesmo que os colaboradores tenham a consciência de evitar esses riscos, ainda haverá a presença de perigos devido as péssimas condições que se encontram as arrumações presentes nos laboratórios. Desde como está organizada a distribuição dos equipamentos, como também as bancadas de trabalho.

Para esse trabalho, teve-se como estudo de caso quatro laboratórios de pesquisa presentes no Instituto de Química e Biotecnologia. Os dados foram coletados nos próprios laboratórios.

Os laboratórios visitados foram o Laboratório de Ensaio Ambientais (Laesa) cuja pesquisa é focada em tratamento de efluentes, o Laboratório de Biotecnologia e Enzimologia (LBE) cujo estudo se concentra em tratamentos biológicos com fungos e proteínas, o Laboratório do Grupo de catálise e Reatividade química (GCaR) cuja atividade é o desenvolvimento e testes de catalisadores; produção de biocombustível; análise de material orgânico e caracterização de sólidos inorgânicos, por fim o Laboratório de Eletroquímica Aplicada (Leap) cuja linha de trabalho é a criação de novas tecnologias para o tratamento de águas e efluentes.

O presente trabalho além desta introdução possui quatro seções: fundamentação teórica, metodologia, resultados, discussões e considerações finais.

Na fundamentação teórica, foi realizado um estudo de como é realizada a identificação, análise, avaliação dos riscos encontrados e como é realizado a prevenção e o controle dessas ameaças à saúde. Posteriormente são apresentadas as categorias de riscos ambientais presentes

nos laboratórios: os físicos (são as diversas formas de energias que possam estar expostas aos colaboradores), químicos (as substâncias, compostos ou produtos que podem entrar em contato com o técnico), biológicos (os diversos seres vivos que são capazes de entrar em contato com o colaborador), ergonômicos (perigos que causam desconforto ou prejudicam a saúde do servidor) e os de acidente (qualquer situação que pode levar o funcionário a um cenário de vulnerabilidade ou afete a sua integridade). Além de mostrar o que cada um desses riscos pode ocasionar tanto para o colaborador como para as estruturas dos laboratórios.

Posteriormente é mostrada a metodologia e os resultados encontrados no estudo de caso. Também está relatado qual a importância do químico industrial na prevenção desses riscos ou em caso da não eliminação, como se pode mitigar os efeitos causados, por fim são apresentadas as considerações finais.

Esse trabalho apostou na hipótese de que existe uma série de riscos ambientais presentes nos laboratórios de pesquisa do Instituto de Química e Biotecnologia (IQB). Os riscos ambientais encontrados estão atrelados tanto a área de pesquisa quanto as atitudes tomadas pelas pessoas que trabalham nos laboratórios visitados. Esses riscos ambientais estão muitas vezes relacionados a organização do local de trabalho, em relação ao mobiliário, a instalação dos equipamentos e na estrutura no prédio (instalações elétricas, conservação das paredes; teto e piso, entre outras).

Esse trabalho teve como objetivo avaliar qualitativamente quais são os principais riscos presentes nos Laboratórios do IQB e as medidas necessárias para a mitigação ou eliminação dos mesmos.

Entre os objetivos específicos podem ser destacados:

- Identificar e discutir quais são os principais riscos ambientais nos Laboratórios do IQB.
- Identificar qual a causa dos riscos e o que eles acarretam à saúde dos alunos e colaboradores conforme a revisão bibliográfica.
- Determinar os impactos desses riscos no tocante a acidentes e doenças do trabalho.
- Avaliar quais as medidas que devem ser tomadas para evitar esses riscos.
- Determinar a importância do químico industrial para disseminar no ambiente de trabalho a cultura da prevenção.
- Determinar quais as medidas (equipamentos de proteção) e treinamentos necessários devem ser implantados nos laboratórios visitados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Na seguinte seção será apresentado um breve levantamento sobre como é realizada a identificação, análise, avaliação e a prevenção/controlado dos riscos ambientais.

2.1.1 Identificação e Análise dos Riscos

A identificação dos riscos presentes no local de trabalho, indústria ou laboratório, é de suma importância para garantir que os envolvidos no processo possam trabalhar nas melhores condições possíveis. É preciso conhecer quais os riscos e perigos que estão presentes em todas as atividades e procedimentos que os colaboradores e alunos estão trabalhando, considerando tanto o risco existente pelos produtos utilizados no processo quanto a interação dos processos com os funcionários, visitantes, a vizinhança, entre outras variáveis. (FARIA et. al, 2011)

A identificação é importante, pois através dessa ferramenta reconhecem-se as situações presentes no local e, a partir dessas informações, determinar quais os riscos ambientais estão no ambiente de trabalho auxiliando no processo de avaliação, pois, já se tem determinado todos os possíveis riscos e quem está susceptível a estes. (SALAMI et. al, 2018)

2.1.2 Avaliação dos riscos

A avaliação dos riscos é uma etapa importante, nela os riscos devem ser considerados em todas as situações, sendo elas corriqueiras ou não, presentes no laboratório, observando o local de trabalho nos mínimos detalhes, desde a disposição do local, como os processos são realizados, também é avaliado a qualidade das instalações elétricas e dos próprios equipamentos, se a operação dos maquinários está sendo realizada de maneira apropriada, dentre outras. Essa avaliação deve ser feita periodicamente de modo a garantir que os processos realizados no local de trabalho sempre estejam sendo realizados da melhor forma possível e caso haja alguma mudança ela possa ser integrada sem gerar prejuízos a segurança dos colaboradores. (FARIA et. al, 2011)

Nessa avaliação pode-se recorrer a equipamentos específicos, os quais são utilizados para quantificar os riscos presentes no local de trabalho como termômetros para a medição da

temperatura, decibelímetro para determinar o nível de decibéis (ruídos). Ainda existe o luxímetro para medir luminosidade entre outros equipamentos a depender do local a ser avaliado. (SALAMI et. al, 2018)

2.1.3 Prevenção e controle dos riscos

A prevenção dos riscos é a última etapa do processo de avaliação dos riscos ambientais, nela utilizamos todas as informações coletadas nas etapas anteriores para elaborar e implementar medidas para prevenir a ocorrência dos riscos ou amenizar os efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores, caso esses riscos não possam ser eliminados, fazendo com que o local apresente as melhores condições para a realização das atividades sem o perigo de afetar prejudicialmente as pessoas que se situam nesse ambiente.

Segundo Goelzer (2021) a etapa de prevenção e controle procura recomendar, projetar, implementar e verificar medidas para prevenir a ocorrência dos riscos, assim como, controlar aqueles que não podem ser eliminados. Causando desta forma o menor impacto tanto para os trabalhadores como para a instituição.

2.2 TIPOS DE RISCOS

Nesta seção são descritos todos os tipos de riscos: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes.

2.2.1 Risco Ambiental

As normas regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho são criadas com o intuito de orientar sobre as ações dos colaboradores de modo a tornar o ambiente de trabalho mais saudável e seguro, elas eram elaboradas e revisadas pelo ministério do trabalho e emprego, mas desde 2019 ficaram a cargo dos ministérios da Economia, da cidadania e da justiça e segurança pública.

A NR-9 artigo 9.1.5 relata como riscos ambientais, os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho podem levar a danos à saúde do trabalhador, dependendo da natureza do risco, da concentração ou da intensidade e do tempo de exposição.

Além dos três riscos citados acima pode-se incluir como riscos ambientais os riscos ergonômicos e os de acidentes, que comumente são divididas em cinco classes de riscos e a seguir foram detalhadas.

2.2.1.1 RISCO FÍSICO

Agentes físicos são as diversas formas de energias que possam estar expostas aos trabalhadores. (BRASIL, 1994)

Os principais riscos físicos podem ser divididos em:

2.2.1.1.1 Ruídos

O uso de equipamentos ou maquinários que produzem ruídos que atingirem níveis muito elevados podem ocasionar ao trabalhador diversos problemas. O mais comum é a perda da audição, que pode ser ocasionada caso o tempo de exposição for muito elevado e se o nível sonoro estiver acima do recomendado para o trabalhador. Por exemplo, se o ruído for de 85 dB o tempo de exposição máximo permitido é de oito horas. Caso aumentarmos o ruído para 90 dB o tempo máximo de exposição diminui para a metade, quatro horas é o tempo máximo que o trabalhador pode estar exposto a esse ruído antes de acarretar danos ao mesmo. (SUZANA et. al, 1998)

Segundo a NR 17 o nível de ruído aceitável para efeito de conforto é de até 65 dB, qualquer valor acima desse já gera um desconforto às pessoas que estiverem presentes no local.

Caso ocorra no laboratório níveis de ruídos muito altos isso poderá levar a uma série de problemas as pessoas, de curto e de longo prazo. Segundo ASTETE et. al (1991) os efeitos notados no indivíduo podem ser divididos em efeitos que não levam a afetar a saúde e consequências diretas na saúde como a surdez.

O efeito mais notável é a interferência na comunicação oral, isso se dá quando o ruído está em uma frequência semelhante à da voz humana. Isso leva a um abafamento do som atrapalhando a comunicação entre os colaboradores e a audição de comandos ou avisos, podendo levar a acidentes devido à falha na comunicabilidade.

Os ruídos em uma frequência muito alta e por um período elevado podem levar a uma série de efeitos ao indivíduo segundo BELTAMI et. al. (2013) os efeitos podem ser divididos

em efeitos auditivos e não auditivos. Os efeitos auditivos são divididos em surdez profissional e a surdez temporária.

A surdez profissional, também conhecida como surdez permanente, ocorre quando a exposição aos ruídos se dá por longos períodos e por repetidas vezes na semana, sendo um barulho de uma intensidade elevada. Essa perda auditiva se torna irreversível e no começo do processo as pessoas não percebem as alterações. Já a surdez temporária se dá quando o indivíduo é exposto a um barulho intenso por um curto período, que se dá ao perceber que temos uma dificuldade de ouvir e que gradualmente a dificuldade de ouvir termina. (ASTETE et. al, 1991)

Outros problemas causados pela exposição a ruídos elevados não estão relacionados a audição mais a fatores que afetam o sistema fisiológico e ao sistema psicológico do trabalhador. Os efeitos mais comuns são as alterações de humor, também podem levar a doenças do coração, dores de cabeça, dificuldade para dormir e a famosa hipertensão. (BELTAMI et. al, 2013)

Outros efeitos da exposição a ruídos altos é a perda de apetite, aerofagia, que se resume na deglutição de ar, e distúrbios respiratórios, levando o indivíduo a perda de peso, problemas gastrointestinais, neurológicos, entre outros. (GANIME et. al, 2010)

Como pode ser visto, caso o local de trabalho esteja com emissões de ruídos muito elevadas isso pode gerar nos seus trabalhadores uma variedade de doenças e não só os referentes a audição como a maioria das pessoas possa pensar.

2.2.1.1.2 Vibrações

As vibrações também são um risco a saúde dos trabalhadores e são produzidas por equipamentos e maquinários, são divididas em categorias relacionadas ao local onde elas ocorrem junto ao trabalhador, como as vibrações localizadas que é a vibração que ocorre em uma parte específica do corpo ou a vibração generalizada que acarreta uma vibração no corpo inteiro do trabalhador.

A primeira categoria de vibração é decorrente do uso de ferramentas elétricas, já a generalizada é comum aos trabalhadores que conduzem máquinas de grande porte como caminhões, tratores, entre outros maquinários. (SUZANA et. al, 1998)

Essas vibrações podem levar a uma série de problemas dependendo da sua faixa de hertz. Segundo ASTETE et. al (1991) ultrassons de frequência acima de 31.500 Hz só apresentam risco apenas se o indivíduo entrar em contato direto com o gerador da vibração, já

nas frequências que variam de 16.000 a 31.500 dependendo do tempo e do nível atingido podem levar a uma série de problemas como dor de cabeça, fadiga ao decorrer do dia, também pode levar a aparência de sintomas como a pressão nos ouvidos, a tontura e desconfortos em geral, todos esses sintomas perdem seus efeitos após a pessoa que os apresente passe por um período de descanso.

2.2.1.1.3 Pressões Anômalas

Esse é o risco quando o trabalhador tem que trabalhar em locais onde a pressão seja maior ou menor que a pressão ambiente. As baixas pressões são causadas a trabalhadores que laboram a altas altitudes, enquanto, as altas são aquelas em que o trabalhador está situado em manutenção de tubulações de ar comprimido, na operação de máquinas de perfuração, entre outras. (SUZANA et. al, 1998)

Os efeitos das pressões anormais no organismo podem ser divididos em compressão e descompressão. Na compressão (aumento da pressão) pode levar a ruptura dos tímpanos, irritação nos pulmões além de fazer com que o nitrogênio presente no ar apresente efeitos narcóticos ao indivíduo. Por outro lado, a descompressão pode levar a expansão brusca dos pulmões levando a ruptura dos alvéolos pulmonares além de fazer com que o nitrogênio dissolvido no sangue e na pele retorne ao seu estado gasoso, levando ao acúmulo de pequenas bolhas de nitrogênio nos tecidos e nos vasos sanguíneos. Notado com o surgimento de dores nas juntas, suores frios, palidez, equimose, ruptura dos tímpanos e dores nos ouvidos. Pode também levar a inconsciência, tontura, paraplegia e outros efeitos decorrentes do acúmulo das bolhas de nitrogênio. (ASTETE et. al, 1991)

2.2.1.1.4 Temperatura Extremas

Esse risco é causado quando o trabalhador precisa trabalhar em temperaturas muito elevadas com relação à temperatura ambiente ou em temperaturas muito baixas. Esse risco apresenta uma série de consequências à saúde do trabalhador, por exemplo, em altas temperaturas o servidor está sujeito a desidratação, fadiga física, insolação, entre outras. Já o trabalho executado à baixa temperatura pode acarretar feridas e necrose na pele, dentre outros sintomas. (SUZANA Et. al, 1998)

Os riscos referentes ao calor são decorrentes dos equipamentos que geram o aquecimento, tanto para elevar a temperatura de substâncias quanto para a esterilização de vidrarias, os principais efeitos nocivos quando se trabalha com calor depende de cada pessoa e de qual a temperatura se está tratando.

Caso o corpo não produza suor suficiente e o aumento do fluxo de sangue na pele também não for suficiente para o resfriamento, ocasionando uma fadiga fisiológica que o levará a sofrer de exaustão, à produção de suor em excesso poderá levar a pessoa a apresentar um caso de desidratação.

Se não for interrompida com a ingestão de líquidos o condicionara a uma ineficiência muscular, a uma redução da secreção das glândulas salivares dando a sensação de boca seca, também faz com que o indivíduo apresente dificuldade para engolir, podendo também gerar febre e pôr fim a morte.

Também pode levar a ocorrência de câimbras e espasmos musculares seguindo da diminuição de cloreto de sódio do sangue devido ao aumento da sudorese. (ASTETE et. al, 1991)

Também pode levar a outras doenças como dor de cabeça, tontura, fraqueza, etc. Decorrentes do aumento excessivo da temperatura do corpo. (BELTAMI et. al, 2013)

O risco físico referente ao frio foi constatado devido à utilização de nitrogênio líquido. Se por acaso a temperatura baixe muito pode ocorrer os seguintes efeitos: caso o colaborador entre em contato direto com o nitrogênio líquido ocasionando o congelamento dos membros, esse efeito levará a gangrena do local, que é o apodrecimento do tecido que teve contato com o produto, e conseqüentemente a amputação do membro gangrenado. Também pode levar ao surgimento de ulcerações do frio como feridas, bolhas e rachaduras devido à exposição ao frio. (BELTAMI et. al, 2013)

Outros efeitos decorrentes do frio é o caso de hipotermia, efeito causado quando a temperatura corporal está abaixo de 29 °C, isso leva o indivíduo a apresentar sonolência e conseqüentemente entra em um processo de coma. (ASTETE et. al, 1991)

Também é um efeito do frio ao organismo o chamado fenômeno de Reynaud, que é quando há a diminuição sanguínea nos dedos, fazendo com que eles comecem a apresentar uma coloração azulada, depois eles passam a uma coloração avermelhada, seguido da perda da sensibilidade, latejamento e ardência. (SUSIN, 2015)

2.2.1.1.5 Radiações Ionizantes e Não Ionizante

As radiações são decorrentes da energia transmitidas por ondas eletromagnéticas, que quando absorvidas pelo organismo podem levar ao aparecimento de várias lesões. As radiações ionizantes são comumente relatadas a pessoas que trabalham com equipamentos de raio-x e radioterapia. Já as radiações não ionizantes são relatadas de trabalhadores que usam equipamentos que emitem radiação infravermelha (IV), proveniente de fornos, por exemplo, e de radiação ultravioleta (UV), emitidas por micro-ondas, “laser”, etc. (SUZANA et. al, 1998)

As radiações não ionizantes encontradas nos laboratórios se resumem a IV e UV provenientes dos detectores espectrofotômetros, das capelas de fluxo laminado e da câmara de lâmpadas UV.

Segundo ASTETE et, al (1991) os principais efeitos da IV no organismo é a sensação térmica, podendo levar a ocasionar queimaduras na epiderme, levando também ao surgimento de catarata nos olhos caso a exposição ocorra próximo ao rosto do operador e no caso de extrema exposição pode gerar lesões na retina e por consequência a perda da visão.

Já a UV pode levar a sérios danos na epiderme, olhos e sistema imunológico. Na pele o mais comum é a aparência de manchas vermelhas, mas caso a exposição for muito elevada os sinais são mais evidentes como a presença de sardas, manchas, podendo levar ao aceleração do envelhecimento da epiderme, deixando-a também com uma aparência seca, grossa e sem elasticidade. (BELTAMI et. al, 2013)

Nos olhos a UV pode levar ao surgimento de fotoconjutivite e catarata levando a perda da visão. Ela é comumente dividida em duas a UVA, responsável pelos danos à pele já citados anteriormente, e a UVB que pode causar o famoso câncer de pele, pois, essas radiações causam mutações nos dímeros que estão associados ao câncer de pele não-melanoma. (BALOGH et. al, 2011)

2.2.1.2 RISCO QUÍMICO

Riscos químicos são as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador por via respiratória, na forma de fumos, névoa, gases entre outros, podendo entrar em contato e ser absorvido pela pele e até em casos ser ingeridos. (Brasil, 1994).

2.2.1.3 RISCO BIOLÓGICO

Risco biológico é aquele que ocorre através de microrganismos que, em contato com o homem, pode provocar uma série de doenças, dentre elas têm-se a tuberculose, a febre-amarela, entre outras. (SUZANA et. al, 1998)

Segundo a NR-9 artigo 9.1.5.3 consideram-se como agentes biológicos as bactérias, os fungos, os bacilos, os parasitas, os protozoários, os vírus, entre outros microrganismos.

2.2.1.4 RISCO ERGONÔMICO

Os riscos ergonômicos são aqueles que podem afetar a integridade física ou mental do trabalhador, levando a desconfortos ou doenças. Esses riscos podem levar a uma série de distúrbios tanto psicológicos como fisiológicos ao trabalhador como cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças do aparelho digestivo, entre outros. (SUZANA et. al, 1998)

2.2.1.5 RISCO DE ACIDENTES

Riscos de acidentes são todos os fatores que podem colocar em perigo ou afetar a integridade física e moral do trabalhador. Existem uma série de fatores que podem ser considerados como riscos de acidentes, como máquinas e equipamentos sem proteção, uso de ferramentas que não são adequadas para a função, instalações elétricas que não estão nos padrões de segurança, locais onde podem ocorrer o risco de incêndio. Também pode ser considerado como risco de acidente o armazenamento de objetos inflamáveis, ou de explosão, armazenamento de tanques de gases pressurizados, trabalho com animais peçonhentos, entre outros. (SUZANA et. al, 1998)

3. METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu em uma pesquisa descritiva e explicativa tendo com técnica de análise um estudo de caso.

As observações foram realizadas de maneira qualitativa, utilizando a observação, questionários e relatos, não sendo quantitativa devido à falta de equipamentos disponíveis de medição. Os dados utilizados neste trabalho foram coletados nos quatro laboratórios pertencentes ao IQB escolhidos para a pesquisa. Os dados compreenderam o período do mês de outubro de 2021. Foi utilizada uma lista de verificação que consiste em uma análise qualitativa dos riscos presentes nos laboratórios, das condições estruturais, os equipamentos presentes nos locais, os meios de proteção dos colaboradores e dos conhecimentos sobre o assunto que eles possuem.

Foi realizada uma visita aos laboratórios utilizando-se uma lista de verificação, para se ter uma checagem das condições encontradas além do comportamento dos colaboradores.

As questões foram aplicadas presencialmente enquanto era coletado dados das condições do laboratório, através de relatos e fotos das estruturas, equipamentos, instalações, etc.

Após a coleta de dados esses riscos foram avaliados com base na literatura para determinar quais eram os mais comuns, e quais efeitos eles poderiam ocasionar.

Também foi levantado qual a importância do químico industrial para a eliminação ou mitigação desses riscos encontrados.

Por fim, foram determinadas quais as medidas e treinamentos o pessoal dos laboratórios deveriam receber para poder evitar ou mitigar os riscos encontrados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa foram obtidos a partir de um questionário aplicado a um dos colaboradores (alunos ou professores) que estavam nos laboratórios durante a visita de inspeção. Desta forma foi possível analisar as condições em que essas pessoas trabalhavam e constatar quais os riscos ambientais presentes nos diversos locais. Foi verificado também quais são os equipamentos que eram utilizados, os equipamentos de proteção individual (EPI) e os equipamentos de proteção coletiva (EPC) fornecidos pela direção do Instituto.

4.1 LABORATÓRIOS VISITADOS

Como foi dito o questionário foi aplicado a um dos colaboradores que atuam nos laboratórios e que poderia responder às perguntas durante as visitas, desse modo a entrevista foi realizada com um aluno do Laboratório de Ensaio Ambientais (Laesa), dois alunos do Laboratório de Biotecnologia e Enzimologia (LBE), um aluno do Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR) e uma professora responsável pelo Laboratório de Eletroquímica Aplicada (Leap).

Durante as visitas o laboratório GCaR foi o que apresentou a maior quantidade de pessoas trabalhando no laboratório, visto que esse laboratório é dividido em três salas onde em duas ficam localizados os equipamentos de análise e uma onde ficam armazenados os reagentes e vidrarias além do local onde são efetuadas as reações com utilização dos reagentes.

Conforme o que foi constatado nas visitas os laboratórios apresentam uma estrutura parecida, apresentando portas de madeira e paredes de alvenaria. Apresentam janelas de vidro, o teto de concreto, apresentavam piso de cerâmica (com exceção o Leap que apresentava piso de granilite). Todos os laboratórios apresentavam ventilação e iluminação artificial, com exceção do LBE que utilizava também a iluminação natural proveniente das janelas presentes no laboratório.

Quanto a estrutura ficou constatado a presença de bancadas consideradas baixas, assim como, os pisos apresentavam algumas imperfeições decorrentes do tempo. Foi notado também a falta de saídas de emergências em todos os laboratórios, tendo apenas uma porta que servia de entrada e saída. Foi observado um espaço pequeno entre as bancadas dos laboratórios que dificultam a acessibilidade a esses locais.

As bancadas dos laboratórios eram dispostas de maneira diferente: No Laesa as bancadas ficavam presentes nos contornos do laboratório, com exceção da parte da parede que ficava próxima da porta.

Figura 1: Posicionamento das bancadas do Laboratório Laesa



Fonte: Autor, 2021

Já nos demais laboratórios as bancadas eram posicionadas em forma de um corredor tendo uma bancada de cada lado.

Figura 2: (a) Posicionamento das bancadas do Leap (b) posicionamento das bancadas do GCaR



(a)



(b)

Fonte: Autor, 2021

As bancadas no Laesa e no GCaR são de concreto e revestidas de cerâmica, com a diferença que as do Laesa, embaixo da bancada, fica uma espécie de prateleira aberta e no GCaR é composta de gavetas onde são colocadas as vidrarias e/ou reagentes utilizados.

Figura 3: (a) Composição das bancadas do Laesa e (b) composição das bancadas do GCaR



(a)



(b)

Fonte: Autor, 2021

Nos laboratórios LBE e Leap as bancadas são constituídas de móveis de madeira com uma série de gavetas em baixo onde são guardados os reagentes e vidrarias. Em cima das bancadas existem prateleiras onde são armazenados os reagentes e as vidrarias que iram ser utilizadas no dia.

Figura 4: (a) Composição das bancadas do LBE e (b) composição das bancadas do Leap.



(a)



(b)

Fonte: Autor, 2021

Em todos os relatos foram constatados a existência de orientações que devem ser seguidas no laboratório como, por exemplo, o modo como deve-se operar os equipamentos, como os alunos e colaboradores devem se comportar nas dependências do laboratório, dentre outras.

Com relação aos EPI's encontrados nos laboratórios em todos eles foram constatados a presença de óculos de proteção, luvas de látex. Nos LBE, no GCaR e no Leap também foi constatada a presença de luvas de proteção térmicas, utilizadas pelos alunos quando a atividade requer trabalhar com substâncias aquecidas. No LBE e no Leap também foi constatado a presença de máscaras e de máscara com filtro, destinadas às atividades em que a substância libere algum gás que possa ser nocivo à saúde e que só a capela não seja suficiente. Dentre os EPI's encontrados também foi notada a presença dos jalecos, mas estes são de responsabilidade dos alunos, professores e técnicos. Outra coisa bastante notória foi a regra sobre a vestimenta para entrar nos laboratórios, pois, além do jaleco os alunos precisavam também estar de calças compridas e utilizando sapatos fechados, sendo mais uma forma de segurança.

Quanto aos EPC's foi constatada a presença de capelas de fluxo laminado e extintores de incêndio, todos esses foram relatados estarem em funcionamento e atendiam as necessidades. Em apenas um laboratório (Leap) foi constatado a presença de chuveiros lava-olhos e de

chuveiros de emergência presente no local e no GCaR apenas foi observado o chuveiro lava-olhos.

Em relação aos reagentes encontrados nos laboratórios todos estavam rotulados e identificados. Também foi constatado que no LBE eles eram divididos por categorias (ácidos, bases, etc.) e armazenados em locais diferentes. No Laesa os reagentes ficavam armazenados nas bancadas do laboratório, no GCaR os reagentes que estavam em uso ficavam armazenados na sala de práticas e reações. Os reagentes fechados ficavam alocados no almoxarifado central do Instituto de Química e biotecnologia (IQB). No Leap os reagentes ficavam armazenados em geladeiras e quando abertos ficavam armazenados na capela.

Na entrevista também foi tratado os riscos ambientais que poderiam estar presentes nos laboratórios, assim os riscos relatados foram identificados a seguir:

4.2 RISCOS AMBIENTAIS ENCONTRADOS NOS LABORATÓRIOS

Nessa seção será relatado todos os riscos ambientais constatados nos laboratórios, relatado cada laboratório e cada risco ambiental separadamente, tão como as medidas que devem ser tomadas para evitar que o risco aconteça ou as medidas para mitigar os riscos que não podem ser eliminados totalmente dos locais avaliados.

4.2.1 Laesa

4.2.1.1 RISCOS FÍSICOS

Durante a visita e a partir do relato do aluno entrevistado não foi constatado nenhum problema de ruído constante, foi relatado, no entanto, a presença de ruídos intermitentes devido à utilização de determinados equipamentos.

Os causadores de ruídos eram a capela do laboratório, utilizada duas vezes por semana com um tempo de operação de seis horas e um compressor utilizado na filtração a vácuo.

Segundo BELTRAMI et. al (2013), as medidas para evitar os danos causados pelos ruídos primeiramente é a substituição do equipamento por um mais silencioso, quando o processo é mais viável. Caso não seja possível o ideal é instalar materiais porosos que absorvem melhor o som próximo ao equipamento e técnicas mais simples como limitar o tempo de exposição ao equipamento e fornecer protetores auriculares para as pessoas que precisam trabalhar com os equipamentos que emitem o determinado ruído.

Quanto a vibração foi constatada que no Laesa a autoclave emitia uma vibração que, segundo o aluno, dava para sentir pelo corpo todo. Esse equipamento tem o seu uso diário por um período de três horas.

De acordo com BELTRAMI et. al (2013), não existe nenhum EPI que reduza o valor de aceleração abaixo do limite aprovado pelo ministério do trabalho e emprego, o que pode ser realizado para amenizar os efeitos são a limitação do tempo de exposição, a monitorização da exposição e o controle médico frequente.

Foi relatado a presença de radiação não ionizante devido à capela de fluxo laminar. Segundo ASTETE et. al (1991), para amenizar os efeitos das radiações deve-se utilizar barreiras que possam proteger o operador, barreiras de chapas metálicas, por exemplo. Para os diretamente expostos e recomendado o uso de protetores oculares e faciais, dependendo da condição também é recomendado a proteção de mãos, braços, tórax, etc. proteção essa constituída de materiais que refletem ou absorvem a radiação trabalhada.

Também foi constatado a presença de riscos de calor, devido aos equipamentos de chapa de aquecimento, estufa, mufla, autoclave. Equipamentos presentes no laboratório.

As medidas de controle referentes ao ambiente se resumem na alteração na fonte de calor ou na ação da trajetória do calor para não envolver diretamente as pessoas no seu posto de trabalho (Laboratório) e melhorar a circulação de ar no local de trabalho. Para um âmbito individual deve-se ter a limitação do tempo de exposição, a educação e treinamentos para trabalhar com equipamento que emanam calor, incentivar a ingestão de água por parte do trabalhador, a utilização de equipamentos de proteção individual como luvas, óculos com lentes especiais, aventais e capuzes para a proteção das diversas áreas do corpo. (ASTETE et. al, 1991)

Não foi encontrado no laboratório, riscos referentes a radiação ionizante, pressões anormais, frio e umidade.

4.2.1.2 RISCO QUÍMICO

Durante a visita foi indicada a presença de produtos químicos, no Laesa. Foi relatada a utilização dos ácidos: sulfúrico, clorídrico, fosfórico, nítrico e acético. Também foi relatada a presença de hexano, hidróxido de sódio e dicromato de potássio. Foi observado no laboratório que além dos reagentes estarem separados também tem-se a utilização de soluções, mistura de dois ou mais regentes como: soluções catalíticas (mistura de ácido sulfúrico e sulfato de prata), solução DQO e solução digestora.

Quanto ao acondicionamento dos reagentes, os reagentes ficam em cima das bancadas, nas prateleiras debaixo delas ou em estantes.

Com base nas FISPQ de todos os reagentes encontrados as medidas de controle são praticamente idênticas. As medidas se resumem em utilizar proteção respiratória caso haja a formação de vapores/aerossóis, trabalhar com a utilização de luvas de proteção (sendo elas de látex ou vinílica dependendo do reagente). Utilização de óculos de segurança bem ajustados para proteger os olhos do operador, utilizar vestimentas de corpo inteiro como jalecos; aventais para cobrir e proteger o corpo inteiro, dentre outros cuidados como, por exemplo, o manuseio e armazenamento dos reagentes.

Referente ao descarte dos resíduos, no Laesa os resíduos são acondicionados em bombonas e colocadas embaixo da capela até que a instituição realize a coleta e leve para o descarte apropriado.

Figura 5: Local onde as bombonas contendo os resíduos são armazenadas no Laesa.



Fonte: autor, 2021

4.2.1.3 RISCO BIOLÓGICO

No Laesa o risco biológico encontrado foi o do pessoal está exposto a coliformes devido a amostras de esgotos. Esse risco se dá devido à área de pesquisa desenvolvida no laboratório ser a de tratamento de esgoto para descarte.

As formas de prevenção para essas categorias de risco são a esterilização do local de trabalho, a higienização pessoal que manipula com esse risco, o uso de EPI (luvas, máscara e óculos), manter uma ventilação no local de trabalho, manter um controle médico acerca de qualquer sintoma relacionado ao risco encontrado no laboratório e a vacinação em dia dos funcionários para garantir que eles apresentem anticorpos para a maioria de problemas encontrados. (SEGPLAN)

Com relação a problemas com o aparecimento de pestes o aluno constatou que já teve relatos da presença de cobras e escorpiões nas imediações do laboratório.

4.2.1.4 RISCO ERGONÔMICO

O principal risco ergonômico se dá principalmente pelo transporte de cargas pelos alunos e técnicos.

Segundo Grandjean (1998), as medidas para amenizar os danos decorrentes do levantamento de cargas é a utilização de uma postura correta na hora de levantar o peso.

Também é aconselhável a utilização de um colete ou cinturão ergonômico cuja função é a proteção da coluna durante a execução de esforço físico no levantamento de carga. (MARTINS et. al, 2016)

Também foi relatado que devido à altura das bancadas ou as atividades realizadas acarretam posturas incorretas. Outro ponto observado foi que muitas das atividades dos laboratórios são realizadas em pé.

As medidas de modo a mitigar os efeitos da má postura se resumem em: quando trabalhar em pé a altura da bancada tem que ser de 5 a 10 cm abaixo do cotovelo, caso a pessoa for muito baixa em relação à mesa de trabalho é necessária alguma forma de apoio para ela poder estar na altura ideal de trabalho. Se possível o ideal é uma mesa com altura regulável para que cada pessoa que trabalhe possa acomodá-la de uma forma que a sua postura não seja prejudicada. (GRANDJEAN, 1998)

Também é correto a realização de pausas caso haja a necessidade de descanso, assim como o trabalho em pé tem que se adequar ao ambiente de trabalho para garantir a melhor postura durante a atividade. (TAVARES, 2018)

As cadeiras precisam ter um encosto alto e que forneçam um apoio para a coluna lombar ao sentar-se. (GRANDJEAN, 1998).

Quanto ao ritmo de trabalho não foi constatado o excesso nem a monotonia por parte dos entrevistados. Foi relatado que os alunos trabalham conforme as suas atividades e só é necessário ter um aumento da sua rotina em momentos raros quando a atividade requer que o trabalho não possa ser interrompido ou até que o experimento termine.

4.2.1.5 RISCOS DE ACIDENTES

Devido às bancadas serem compostas de concreto e revestidas de cerâmica elas não apresentam um risco de incêndio, mas como foi observado durante a visita embaixo das bancadas possuem uma série de prateleiras impedindo o acomodamento das pernas dos

colaboradores o que leva a uma posição que incomoda quem estiver trabalhando e isso pode levar a algum tipo de acidente. Também foi relatado que as bancadas são de um tamanho padrão e que alguns alunos que apresentam uma estatura maior que os outros também tem que ficar em uma posição desconfortável. Foi constatado que nas bancadas além dos equipamentos, ficam armazenados os reagentes e vidrarias utilizados e se os alunos não tomarem cuidado podem esbarar nesses frascos.

O piso do laboratório é feito de cerâmica e não apresenta nenhum defeito visível, não sendo um vetor de acidentes como incêndio ou a tropeços ao transitar pelo laboratório.

No laboratório não foi constatado a presença de um chuveiro lava-olhos podendo ser um risco caso algum reagente por um problema entrasse em contato com os olhos. Nesse caso o analista teria que sair do laboratório para lavar os olhos e o rosto, essa demora para retirar o reagente dos olhos pode levar a danos à visão do indivíduo.

As medidas a serem tomadas é a implementação desses equipamentos de segurança com as devidas especificações: o chuveiro tem que ter cerca de 30 cm de diâmetro, acionado por alavancas de mão, cotovelo ou joelho, também deve estar em um local de fácil acesso. Já o chuveiro lava-olhos deve ser um dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto de jato de água, podendo fazer parte do chuveiro de emergência ou não. (LACEN, 2019)

Com relação às ferramentas manuais utilizadas nos locais visitados foi constatado que estão em boas condições, que alunos e professores não utilizam nenhuma ferramenta inadequada para as suas atividades.

Todos os equipamentos presentes no laboratório estavam em bom estado de conservação e que as manutenções de ambos eram feitas. Os equipamentos eram colocados em locais estáveis e que cada equipamento tem a sua própria instalação elétrica e que não eram utilizadas extensões ou adaptadores para a ligação dos equipamentos à rede elétrica. Também foi relatado que as instalações elétricas estavam em boas condições e que não apresentavam fios expostos ou sem isolamento. Ainda referente aos equipamentos foi relatado que todos apresentavam proteções adequadas e que os alunos recebiam treinamento para a utilização. Os treinamentos são ministrados pelos técnicos e fabricantes ou por alunos que já receberam o treinamento.

Referente a sinalização observou-se que no laboratório não havia saída de emergência e tinha apenas um local que servia de entrada e saída para o laboratório. Esse fato é um problema devido que caso haja um acidente a evacuação do local seria prejudicada justamente por haver apenas uma saída e ainda se tratar de uma porta simples.

Segundo a NR 23 a saída de emergência deve ter largura mínima de 1,20 metros, os extintores devem estar bem sinalizados e de fácil acesso. No local deve conter um sistema de alarme capaz de sinalizar a todos que estão presentes sobre o perigo.

Com base nos relatos coletados pelo menos um dos integrantes tem treinamento contra incêndios, primeiros socorros e de como agir em emergências, mas foi constatado que não são todos os colaboradores que possuem esse conhecimento. Isso pode ser considerado um risco.

Segue abaixo no quadro 1 o resumo dos riscos encontrados no laboratório.

Quadro 1 - Resumo dos riscos encontrados no Laesa e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos.

Risco encontrado	Tipo de risco ambiental	Medidas de controle
Ruído	Risco físico	Substituição do equipamento por um mais silencioso, instalar materiais porosos que absorvem melhor o som próximo ao equipamento, limitar o tempo de exposição e fornecer protetores auriculares para as pessoas que precisam trabalhar com os equipamentos que emitem um determinado ruído.
Vibração	Risco físico	Limitar o tempo de exposição, monitorar as pessoas durante a exposição e manter um controle médico frequente.
Radiação não ionizante	Risco físico	Deve-se utilizar barreiras que possam proteger o operador, utilização de protetores oculares e faciais, além da utilização de proteção para mãos, braços, tórax, etc. feito de materiais que reflitam ou absorvam a radiação trabalhada.
Calor	Risco físico	Alteração na fonte de calor ou na ação da trajetória do calor para não envolver diretamente o colaborador no seu posto de trabalho, melhorar a circulação de ar no local de trabalho, limitação o tempo de exposição, treinamentos para trabalhar com equipamentos que emanem calor, incentivar a ingestão de água e utilizar equipamentos de proteção individual como luvas,

		óculos com lentes especiais e aventais.
Reagentes químicos	Risco químico	Utilizar proteção respiratória, utilização de luvas de proteção; óculos de segurança e vestimentas de corpo inteiro com jalecos.
Coliformes	Risco biológico	Esterilizar o local de trabalho, higienização pessoal da pessoa que manipulam esse risco, o uso de EPI (luvas), manter um controle medico acerca de qualquer sintoma relacionado ao risco encontrado no laboratório. Manter a vacinação e dia dos funcionários para garantir que ele apresente anticorpos para a maioria de problemas encontrados.
Transporte de carga	Risco ergonômico	Utilizar uma postura correta na hora de levantar o peso, utilizar um colete ou cinturão ergonômico cuja função e a proteção da coluna durante a execução de esforço físico no levantamento de carga.
Postura inadequada	Risco ergonômico	Manter a altura da bancada adequada ao colaborador, realizar pausas caso aja a necessidade de descanso.
Falta de equipamento de segurança	Risco de acidentes	Implementar os equipamentos de proteção com as devidas especificações e sinalizações.
Falta de saída de emergência	Risco de acidentes	Implementar uma saída de emergência com as suas devidas especificações e sinalizações.

Fonte: autor, 2021

4.2.2 LBE

4.2.2.1 RISCOS FÍSICOS

Semelhantemente ao primeiro laboratório analisado não foi constatado nenhum problema de ruído constante, apenas a presença de ruídos intermitentes devido à utilização de determinados equipamentos.

Para o LBE o microtritador foi o único equipamento emissor de ruído, equipamento que produz ruído para a homogeneização de tecidos a partir do rompimento e das células sem a danificação das suas estruturas, esse equipamento é utilizado duas vezes por semana por um período de vinte e cinco minutos. Não foi relatado nem observado durante a visita à utilização de protetores auriculares durante a utilização do equipamento.

Segundo Beltrami et. al (2013), as medidas para evitar os danos causados pelos ruídos seria acondicionar o equipamento em uma estrutura feita de materiais porosos que absorvem melhor o som abafando o ruído que chega ao operador, outra medida seria a limitação do tempo de exposição ao equipamento e fornecer protetores auriculares para as pessoas que precisem operar o microtritador.

A presença de radiação não ionizante novamente se dá devido à capela de fluxo laminar presente no laboratório.

Segundo Astete et. al (1991), para amenizar os efeitos das radiações é recomendado o uso de protetores oculares e faciais, além de proteção para as mãos, os braços, o tórax, etc. que repelem ou absorvem as radiações presentes no laboratório.

O risco referente a calor se dá devido à utilização das chapas de aquecimento, da autoclave, da incubadora e da estufa.

As medidas de controle referentes ao ambiente se resumem na melhora da circulação de ar no local de trabalho, limitar o tempo de exposição, administrar treinamentos sobre o trabalhar com equipamento que emanam calor. Além de incentivar a ingestão de água por parte do trabalhador e utilizar equipamentos de proteção individual como luvas, óculos com lentes especiais e aventais de proteção das diversas áreas do corpo. (ASTETE et. al, 1991)

4.2.2.2 RISCOS QUÍMICOS

No LBE foi relatada a utilização de hidróxido de sódio, ácido clorídrico, acrilamida, bis-acrilamida, SDS, tris-HCl, glicina, glicerol, β -mercaptoetanol, azul de bromofenol, persulfato de amônio, TEMED, metanol, ácido acético, “coomassie brilliant blue” e sulfato de amônio.

Com base nas FISPQ de todos os reagentes encontrados as medidas de controle são praticamente idênticas, as medidas se resumem em utilizar proteção respiratória caso aja a formação de vapores/aerossóis, trabalhar com a utilização de luvas de proteção (sendo elas de látex ou vinílica dependendo do reagente), a utilização de óculos de segurança bem ajustado para proteger os olhos do operador, utilizar vestimentas de corpo inteiro com jalecos; aventais

para cobrir e proteger o corpo inteiro, dentre outros cuidados quanto o manuseio e armazenamento dos reagentes.

Quanto aos descartes de resíduos no LBE os resíduos passam por um processo de regeneração para pôr fim serem reutilizados.

4.2.2.3 RISCOS BIOLÓGICOS

No LBE também foram encontrados riscos biológicos decorrentes das atividades realizadas no local. Esses riscos são decorrentes do contato com fungos, criados no laboratório para análise, e devido ao trabalho com meios de cultura, criados para a alimentação e para o “habitat” desses fungos.

Assim como no Laesa, as formas de prevenção para esses tipos de risco são a esterilização do local de trabalho, a higienização pessoal da pessoa que manipulam esse risco, o uso de EPI (luvas, máscara e óculos) quando trabalharem com os riscos, manter uma ventilação no local de trabalho onde se utiliza os riscos, manter um controle medico acerca de qualquer sintoma relacionado à o risco encontrado no laboratório e manter um monitoramento referente as vacinas que os colaboradores precisam ter tomado para ter anticorpos no organismo aos riscos biológicos ao qual eles têm contato. (SEGPLAN)

4.2.2.4 RISCOS ERGONÔMICOS

Os únicos riscos ergonômicos relatados pelos alunos foram referentes à altura das bancadas ou as atividades realizadas que levam a posturas incorretas. Outro ponto observado foi que muitas das atividades dos laboratórios são realizadas em pé.

As medidas para mitigar os efeitos são os mesmos dos relatados para o Laesa, se resumindo a manter abancada a uma altura de 5 a 10 cm abaixo do cotovelo quanto realizar uma atividade em pé, as cadeiras precisam ter um encosto alto e forneça apoio para a coluna lombar. (GRANDJEAN, 1998)

Além da realização de pausas caso aja a necessidade de descanso, e que o trabalho em pé tem que se adequar ao ambiente de trabalho para garantir uma postura adequada. (TAVARES, 2018)

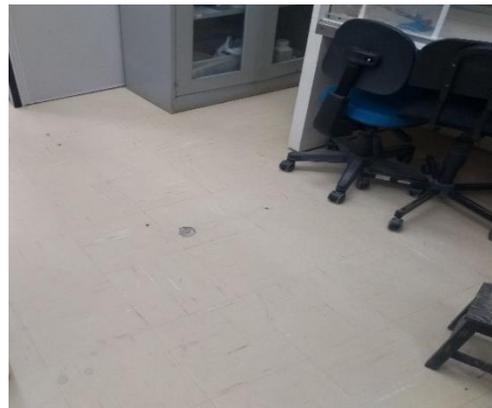
Novamente foi relatado que referente ao ritmo de trabalho não foi constatado excessos nem monotonia, por parte dos entrevistados, e que os alunos trabalhavam conforme as suas atividades e que sua rotina só aumentava em momentos raros quando a atividade requeria isso.

4.2.2.5 RISCOS DE ACIDENTES

Conforme foi visto durante a visita às bancadas são de madeira o que pode propiciar um princípio de incêndio. Também se observou que embaixo das bancadas possuem armários fechados impedindo o acomodamento das pernas dos colaboradores o que leva a uma posição que incomoda quem estiver trabalhando e isso pode levar a algum tipo de acidente. Foi relatado que as bancadas são de um tamanho padrão e que alguns alunos, que apresente uma estatura maior que os outros, tem que ficar em uma posição desconfortável, de forma semelhante ao primeiro laboratório.

O piso do laboratório é construído de cerâmica que não gera risco de incêndio, mas foram constatadas algumas imperfeições como partes quebradas devido ao tempo. Os colaboradores podem tropeçar e se machucar.

Figura 6: Imperfeições encontradas no piso do LBE



Fonte: autor, 2021

Assim como no Laesa, o LBE não apresenta chuveiro lava-olhos no interior do laboratório, como mencionado, caso acontecesse um acidente o analista teria que sair do laboratório para lavar os olhos e o rosto ocasionando danos mais sérios a saúde devido à demora em retirar o reagente do corpo.

Tendo que se instalar o equipamento nas imediações do laboratório, segundo as especificações corretas. (LACEN, 2019)

Todas as ferramentas manuais utilizadas no laboratório correspondiam com a atividade ao qual era utilizada. Os equipamentos do laboratório estavam em bom estado de conservação, acondicionados em locais estáveis e que cada equipamento tinha a sua própria instalação elétrica e que não eram utilizadas extensões ou adaptadores para a ligação dos equipamentos à rede elétrica.

Referente a sinalização novamente foi observada a falta de uma saída de emergência, foi relatado que o laboratório apresentava apenas um local que servia de entrada e saída.

Segundo a NR 23 todos os locais de trabalho devem ter proteção contra incêndio, saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, equipamentos suficientes para combater o fogo em seu início e pessoas com treinamento referente ao uso correto desses equipamentos.

A saída de emergência deve ter largura mínima de 1,20 metros, os extintores devem estar bem sinalizados e de fácil acesso, no local deve conter um sistema de alarmes capazes de sinalizar a todos que estão presentes no local sobre o perigo.

Em relação à iluminação do laboratório foi constatado alguns problemas, como a insuficiência da iluminação devido a lâmpadas queimadas. Esse problema foi relatado e explicado que era um problema que não dependia totalmente do Laboratório para ser solucionado e sim da estrutura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Figura 7: Lâmpada queimada no LBE



Fonte: autor, 2021

Com base nos relatos dos alunos pelo menos um dos integrantes tem treinamento contra incêndio, primeiros socorros e de emergências (neutralização de ácidos), mas foi constatado que não são todos que tem esse conhecimento. Isso pode ser considerado um risco. Segue abaixo no quadro 2 o resumo dos riscos encontrados no laboratório.

Quadro 2 - Resumo dos riscos encontrados no LBE e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos.

Risco encontrado	Tipo de risco ambiental	Medidas de controle
Ruído	Risco físico	Acondicionar o equipamento em uma estrutura que absorva ou abafe o ruído, limitar o tempo de exposição ao equipamento e fornecer protetores auriculares ao operador da máquina.
Radiação não ionizante	Risco físico	Usar protetores oculares e faciais, utilizar proteção para as mãos, braços, tórax, etc.
Calor	Risco físico	Melhorar a circulação de ar, limitar o tempo de exposição ao risco, administrar treinamentos sobre a operação dos equipamentos, utilizar equipamentos de proteção e incentivar a ingestão de líquidos.
Reagentes químicos	Risco químico	Utilizar proteção respiratória, utilização de luvas de proteção; óculos de segurança e vestimentas de corpo inteiro com jalecos.
Fungos e meios de cultura	Risco biológico	Esterilizar o local de trabalho, higienização pessoal da pessoa que manipulam esse risco, o uso de EPI (luvas, máscara e óculos), manter um controle médico acerca de qualquer sintoma relacionado ao risco encontrado no laboratório. Manter a vacinação e dia dos funcionários para garantir que ele apresente anticorpos para a maioria de problemas encontrados.
Postura inadequada	Risco ergonômico	Manter a altura da bancada adequada ao colaborador, realizar pausas caso haja a necessidade de descanso.
Falta de equipamento de segurança	Risco de acidentes	Implementar os equipamentos de proteção com as devidas especificações e sinalizações.
Falta de saída de emergência	Risco de acidentes	Implementar uma saída de emergência com as suas devidas especificações e sinalizações.
Risco de incêndio	Risco de acidentes	Implementar proteções contra incêndio,

		equipamentos suficientes para combater o fogo em seu início e treinar as pessoas no uso correto dos equipamentos de proteção e o que fazer em caso de incêndio.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: autor, 2021

4.2.3 GCaR

4.2.3.1 RISCOS FÍSICOS

Como já foi mencionado os causadores dos riscos físicos são os equipamentos utilizados no laboratório, para o GCaR os emissores de ruídos são a capela de fluxo laminar (utilizada diariamente por um período de quatro horas) e bombas de vácuo (utilizadas durante o processo de filtragem três vezes por semana com um período de uma hora).

As medidas de controle para esses casos são primeiramente a substituição dos equipamentos por outros mais silenciosos, caso essa solução não seja viável (equipamentos desse porte são consideravelmente mais caros) existem ações mais simples e baratas como limitar o tempo de exposição dos colaboradores que utilizam a máquina e até mesmo incentivar a utilização de protetores auriculares por parte das pessoas que estão trabalhando com o equipamento ou os que estão apenas próximos dos emissores desse ruído. (BELTRAMI et. al, 2013)

O aluno presente relatou que o ultrassom utilizado pelo laboratório originava tanto um ruído considerável, quanto vibrações durante a sua operação, segundo Beltrami (2013) as medidas para controlar ambos os riscos se resumem a limitar o tempo que os operadores estão trabalhando com o equipamento para diminuir o contato com esses riscos, também se faz necessário monitorar a pessoa que está operando-o de modo a observar se ele apresenta algum sintoma decorrente dos riscos e a utilização de protetor auricular para amenizar os ruídos emitidos pelo equipamento.

O entrevistado relatou a presença de radiação não ionizante no GCaR se originalizando dos detectores de espectroscopia presentes.

Segundo Astete et. al, (1991) a utilização de barreiras que possam proteger o operador e o uso de protetores oculares e faciais são medidas úteis para amenizar esses perigos.

Quanto aos riscos de calor no GCaR o aluno relatou serem provenientes da mufla, da estufa, do rotoevaporador, dos reatores e dos detectores utilizados na técnica de cromatografia.

Nesse laboratório foi relatada a utilização de nitrogênio líquido, esse produto é um causador de risco de frio (devido a sua baixa temperatura que fica entre -210 a -196,15 °C).

As medidas de controle para ambos os riscos são parecidas, primeiramente devemos limitar o tempo de exposição a ameaça, utilizar os EPI's adequados (como luvas térmicas, aventais para proteger o corpo e óculos de proteção), controlar a temperatura do ambiente para se manter em um nível agradável para todas as pessoas que estejam presentes. (ASTETE et. al, 1991)

4.2.3.2 RISCOS QUÍMICOS

No laboratório foi mencionada a utilização dos seguintes reagentes: hexano, metanol, etanol, isopropanol, éter-etílico, tolueno, acetonitrila, THF, clorofórmio, acetona, heptano, piridina, ácidos (fosfórico; nítrico; sulfúrico; clorídrico; acético) e ácidos graxos. Também foi relatada a utilização de hidróxido de potássio e de sódio, metóxido de potássio e de sódio, glicerol, TEOS, além de açúcares, em geral (como sucrose, glicose, sacarose e frutose).

Com base nas FISPQ dos reagentes encontrados. As medidas de controle se resumem na utilização dos EPI's adequados como mascaras ou proteção respiratória, luvas (sendo elas de látex ou vinílica dependendo do reagente), óculos de segurança bem ajustado, vestimentas de corpo inteiro (jalecos e aventais), dentre outros cuidados quanto o manuseio e armazenamento dos reagentes.

No GCaR os reagentes que estavam em uso são armazenados em armários no laboratório. Os fechados eram armazenados no almoxarifado geral do IQB.

Quanto ao descarte dos resíduos eles são separados em halogenados e não halogenados, colocados em bombonas e a UFAL faz a coleta das bombonas para posteriormente realiza o descarte apropriado.

4.2.3.3 RISCOS BIOLÓGICOS

No GCaR não foi encontrado nenhum risco biológico, visto que lá as atividades são relacionadas reagentes químicos e não há nenhuma atividade que utilize algum vetor biológico. Foi relatado que no interior do laboratório não foi encontrado ou relatado nenhum problema com pestes e ratos.

4.2.3.4 RISCOS ERGONÔMICOS

Foi relatado que devido à altura das bancadas ou as atividades realizadas o colaborador ficava com uma postura incorreta. Outro ponto observado foi que muitas das atividades dos laboratórios são realizadas em pé. As medidas de modo a mitigar os efeitos da má postura se resumem na utilização de uma mesa com altura regulável para que cada pessoa que trabalhe lá possa acomodar de uma forma que a sua postura não seja prejudicada. (GRANDJEAN, 1998)

Quando a medida acima não é viável uma medida que podemos tomar é a realização de pausas caso haja a necessidade de descanso, assim o indivíduo não sobrecarregara as musculaturas das costas ficando por muito tempo com uma postura inadequada. (TAVARES, 2018)

As cadeiras precisam ter um encosto alto e fornecer um apoio para a coluna lombar ao sentar-se. (GRANDJEAN, 1998)

Foi constatado que os alunos trabalham conforme as suas atividades e só é necessário ter um aumento da sua rotina em momentos raros quando a atividade requer que o trabalho não possa ser interrompido até que o experimento seja concluído. Quanto a monotonia o aluno entrevistado relatou que algumas atividades se tornam repetitivas, pois, se tratam do mesmo experimento apenas alterando a quantidade de determinado reagente, podendo se tornar monótona com o passar do tempo.

Segundo Grandjean (1998), existem uma série de medidas que podem ser tomadas para amenizar esses efeitos como a troca de tarefas, isso se dá fazendo com que o trabalhador execute diferentes atividades evitando que ele comece a ter um esforço repetitivo e monótono. Outra alternativa é o alargamento e enriquecimento do trabalho que nada mais é do que fazer com que as atividades dos trabalhadores tenham uma variedade de etapas e não uma única função repetitiva que evita o esforço repetitivo e a ocorrência de uma atividade monótona. Medidas como a utilização de intervalos para descanso, as interações com outros trabalhadores e a criação de grupos de trabalho também são opções para garantir a dinâmica nas atividades e seus realizadores.

4.2.3.5 RISCOS DE ACIDENTES

Assim como nos outros laboratórios, foi constatado que embaixo das bancadas existem armários fechados ou prateleiras. Esta condição leva ao impedimento do acomodamento das

pernas em baixo das bancadas. Outra constatação é as bancadas serem de um tamanho padrão e caso algum aluno apresente uma estatura maior que os outros também têm que ficar em uma posição desconfortável, podendo ocasionar algum acidente relacionado a essa má postura.

No GCaR foi constatado a presença de um chuveiro lava-olhos no Laboratório.

Todas as ferramentas manuais e os equipamentos presentes no laboratório estavam em boas condições de uso, os equipamentos estavam com a manutenção em dia, posicionados em locais estáveis, com as devidas proteções e estavam acondicionados cada um em sua própria instalação elétrica.

Nesse laboratório também foi constatado a falta de uma saída de emergência para a evacuação do local em caso de uma emergência.

Segundo a NR 23 todos os locais de trabalho devem ter saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço. A saída de emergência deve ter largura mínima de 1,20 metros.

Também foi relatada a insuficiência de iluminação devido à presença de lâmpadas queimadas no local. Por fim também foi informado pelo aluno que no laboratório pelo menos um dos integrantes tem treinamento contra incêndios primeiros socorros e como agir em situações de emergências, mas foi constatado que não são todos que tem esse conhecimento. Isso pode ser considerado um risco. Segue abaixo no quadro 3 o resumo dos riscos encontrados no laboratório.

Quadro 3 - Resumo dos riscos encontrados no GCaR e as medidas de controle que devem ser adotadas nos mesmos.

Risco encontrado	Tipo de risco ambiental	Medidas de controle
Ruído	Risco físico	Substituição do equipamento por um mais silencioso, limitar o tempo de exposição ao equipamento e fornecer protetores auriculares.
Vibração	Risco físico	Limitar o tempo de exposição, monitorar a pessoa durante a exposição ao risco.
Radiação não ionizante	Risco físico	Deve-se utilizar barreiras que possam proteger o operador e utilizar protetores oculares e faciais.
Calor	Risco físico	Limitar o tempo de exposição, utilizar os EPI's adequados e controlar a temperatura do ambiente para níveis agradáveis.
Frio	Risco físico	Limitar o tempo de exposição, utilizar os EPI's

		adequados e controlar a temperatura do ambiente para níveis agradáveis.
Reagentes químicos	Risco químico	Utilizar os EPI's adequados aos reagentes utilizados.
Postura inadequada	Risco ergonômico	Manter a altura da bancada adequada ao colaborador, realizar pausas caso haja a necessidade de descanso durante o trabalho.
Trabalho repetitivo/monótono	Risco ergonômico	Troca de tarefas fazendo com que o trabalhador realize diferentes atividades, alargamento e enriquecimento do trabalho, intervalos de descanso, interações com outros trabalhadores e a criação de grupos de trabalho.
Falta de saída de emergência	Risco de acidentes	Implementar uma saída de emergência com as suas devidas especificações e sinalizações.

Fonte: autor, 2021

4.2.4 Leap

4.2.4.1 RISCOS FÍSICOS

Para o Leap a única fonte de ruído relatada foi o ultrassom, tendo o seu tempo de uso no laboratório de duas vezes por semana por um período de quinze minutos.

Segundo Beltrami et. al (2013), limitar o tempo de exposição ao equipamento e fornecer protetores auriculares são as medidas necessárias a serem tomadas para mitigar esse risco.

No Leap a presença de radiação não ionizante se origina das câmaras de lâmpadas UV, utilizadas para reações fotocatalíticas.

Como no laboratório se trabalha com as câmaras fechadas, as medidas de controle se resumem a verificar se as vedações da câmara estão funcionando corretamente e também verificar se as lâmpadas de UV estão realmente desligadas antes de efetuar a abertura das câmaras.

Em caso de necessidade de trabalhar com as câmaras abertas as medidas, segundo Astete et. al (1991), para amenizar os efeitos das radiações são a utilização de protetores oculares e faciais e dependendo da condição também é recomendado a proteção de mãos, braços, tórax, etc. proteções essas feitas com materiais que refletem ou absorvem a radiação trabalhada.

4.2.4.2 RISCOS QUÍMICOS

No Leap foi relatado a utilização de peróxido de hidrogênio, ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, cobalto, titânio, biomassa e reagentes de DQO. Os reagentes são armazenados na capela, quando abertos. Nos armários do laboratório (quando fechados) e na geladeira caso precise de refrigeração.

Com base nas FISPQ dos reagentes encontrados. As medidas de controle se resumem na utilização dos EPI's adequados como máscaras ou proteção respiratória, luvas (sendo elas de látex ou vinílica dependendo do reagente), óculos de segurança bem ajustado, vestimentas de corpo inteiro (jalecos e aventais), dentre outros cuidados quanto o manuseio e armazenamento dos reagentes.

Referente ao descarte de resíduos caso os resíduos tenham ácidos, eles serão neutralizados e posteriormente descartados. Se os resíduos tiverem traços orgânicos eles são colocados com os resíduos de DQO e degradados no próprio laboratório. São alocados dentro de bombonas e deixados embaixo da capela do laboratório.

Figura 8: Local onde as bombonas contendo os resíduos são armazenadas no Leap



Fonte: autor, 2021

4.2.4.3 RISCOS BIOLÓGICOS

No Leap não foi encontrado nenhum risco biológico, visto que lá as atividades são relacionadas reagentes químicos e não há nenhuma atividade que utilize algum vetor biológico. Também foi relatado que já foi visto a presença de ratos e escorpiões no interior do laboratório.

4.2.4.4 RISCOS ERGONÔMICOS

A ocorrência dos riscos ergonômicos se dá devido à altura das bancadas ou as atividades realizadas ocasionam uma postura incorreta. Outro ponto observado foi que muitas das atividades dos laboratórios são realizadas em pé.

As medidas de modo a mitigar os efeitos da má postura se resumem na utilização de uma mesa com altura regulável para que cada pessoa que trabalhe lá a ajuste de uma forma que a sua postura não seja prejudicada. (GRANDJEAN, 1998)

Caso a medida anterior não possa ser implementada a medida mais indicada é a realização de pausas caso haja a necessidade de descanso. (TAVARES, 2018)

As cadeiras precisam ter um encosto alto e fornecer um apoio para a coluna lombar ao sentar-se. (GRANDJEAN, 1998)

Quanto ao ritmo de trabalho não foi constatado o excesso nem a monotonia por parte dos entrevistados. Na entrevista foi relatado que os alunos trabalham conforme as suas atividades e só é necessário ter um aumento da sua rotina em momentos raros quando a atividade não possa ser interrompida até que o experimento termine.

4.2.4.5 RISCOS DE ACIDENTES

No Leap as bancadas são de madeira o que pode propiciar um princípio de incêndio. Observou-se que embaixo das bancadas possuem armários fechados ou prateleiras impedindo o acomodamento das pernas dos colaboradores, ocasionando uma posição incomoda para quem estiver trabalhando e isso pode levar a algum acidente. Também foi relatado que as bancadas são de um tamanho padrão e que alguns alunos que apresentam uma estatura maior que os outros também tem que ficar em uma posição desconfortável. Foi constatado que nas bancadas além dos equipamentos, ficam armazenadas os reagentes e vidrarias utilizados e se os alunos não tomarem cuidado podem esbarar nesses frascos.

No Leap foi constatado o chuveiro lava-olhos, com relação aos equipamentos foi relatado que eles não estavam com a manutenção em dia, com isso no laboratório foi constatado a presença de equipamentos quebrados. Os equipamentos eram colocados em locais estáveis e cada equipamento tem a sua própria instalação elétrica, assim como, não eram utilizadas extensões ou adaptadores para a ligação dos equipamentos à rede elétrica. Também foi relatado que as instalações elétricas estavam em boas condições e que não apresentavam fios expostos

ou sem isolamento. Os alunos recebiam treinamento para a utilização dos equipamentos, treinamentos esses ministrados por alunos que já receberam treinamento.

Referente a sinalização observou-se que no laboratório visitado não havia a saída de emergência, visto que apenas havia um local que servia de entrada e saída para o laboratório. Esse fato é um problema, pois caso ocorra um acidente a evacuação dos laboratórios seria prejudicada justamente por haver apenas uma saída e ainda se tratar de uma porta simples.

Segundo a NR 23 todos os locais de trabalho devem ter proteção contra incêndio, saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, equipamentos suficientes para combater o fogo em seu início e pessoas com treinamento referente ao uso correto desses equipamentos. A saída de emergência deve ter largura mínima de 1,20 metros.

Em relação à iluminação dos laboratórios foi constatado alguns problemas, como a insuficiência da iluminação devido a lâmpadas queimadas. Esse problema foi relatado e explicado que era um problema que não dependia totalmente do Laboratório para ser solucionado e sim da estrutura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Com base nos relatos coletados em todos os laboratórios pelo menos um dos integrantes tem treinamento contra incêndios, primeiros socorros e de como agir em situações de emergências, mas foi constatado que não são todos que tem esse conhecimento. Isso pode ser considerado um risco.

Segue abaixo no quadro 4 o resumo dos riscos encontrados no laboratório.

Quadro 4: resumo dos riscos encontrados no Leap e as medidas de controle dos mesmos

Risco encontrado	Tipo de risco ambiental	Medidas de controle
Ruído	Risco físico	Limitar o tempo de exposição ao equipamento e fornecer protetores auriculares.
Radiação não ionizante	Risco físico	Utilizar protetores oculares e faciais e é recomendado a utilização de proteção de mãos, braços, tórax, etc.
Reagentes químicos	Risco químico	Utilizar os EPI's adequados aos reagentes utilizados.
Postura inadequada	Risco ergonômico	Manter a altura da bancada adequada ao colaborador, realizar pausas caso haja a necessidade de descanso durante o trabalho.
Risco de incêndio	Risco de acidentes	Implementar proteções contra incêndio, equipamentos suficientes para combater o fogo em seu início e treinar as pessoas no uso correto dos

		equipamentos de proteção e o que fazer em caso de incêndio.
Falta de saída de emergência	Risco de acidentes	Implementar uma saída de emergência com as suas devidas especificações e sinalizações.

Fonte: autor, 2021

4.3 TREINAMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS ALUNOS, PROFESSORES E COLABORADORES DOS LABORATÓRIOS VISITADOS

Com base no que foi constatado durante as visitas existem alguns treinamentos que as pessoas que trabalham nos laboratórios precisariam para auxiliá-los na prevenção ou na mitigação desses riscos, principalmente seria necessário os treinamentos de brigada de incêndio para que os colaboradores saibam o que precisa ser feito quando estiverem em uma situação de princípio de incêndio, visto que durante as visitas em dois laboratórios (Laesa e o LBE) foi constatado que pelo menos uma pessoa tinha realizado um treinamento nessa área, mas mesmo assim é um treinamento importante, pois, caso essas pessoas não estejam presentes no laboratório na hora do incidente os outros possam agir o melhor possível.

Outro treinamento que ficou visível que seria necessário é o treinamento de primeiros socorros, pois, da mesma forma que no de incêndio apenas dois laboratórios tinham pelo menos uma pessoa que tinha esse treinamento, e do mesmo modo que o anterior se essas pessoas não estiverem no momento do ocorrido, os colaboradores que estiverem na hora e tenham esse treinamento vão saber como agir e quais as medidas precisam ser tomadas.

Fora esses treinamentos ainda existem outros que podem auxiliar na prevenção e mitigação desses riscos ambientais encontrados nos laboratórios, entre eles estão o treinamento de emergências químicas que em resumo é um treinamento que realiza simulações com produtos perigosos e deixa o trabalhador apto a atuar em situações de alto risco, como o de vazamento ou derramamento de substâncias químicas e qualquer ação relacionada as emergências envolvendo produtos químicos. (PREVINSIA, 2018)

Outros treinamentos importantes são o treinamento sobre os equipamentos de proteção individual, visando informar como se deve usar corretamente os EPI's, o treinamento de transporte, armazenagem, movimentação e manuseio de materiais para auxiliar os colaboradores qual a melhor maneira de agir para transporte dos reagentes dentro e fora dos laboratórios.

4.4 SUGESTÕES PARA SEREM IMPLEMENTADAS NOS LABORATÓRIOS DO INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA

Após as visitas realizadas e as pesquisas na literatura, ficou evidenciado a necessidade de uma série de medidas a serem implementadas para todos os laboratórios do IQB, não só relacionado aos riscos encontrados nos mesmos.

A implementação de **Mapas de Riscos** em todos os laboratórios que ainda não possuem para que as pessoas: Colaboradores, alunos e professores ao entrar no local possam estar cientes de todos os riscos presentes no ambiente.

A implementação de um **Mural contendo os Telefones de Emergências** como Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Polícia Rodoviária Federal ou Estadual, Defesa Civil, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e o da Pró-reitoria de Gestão de Pessoas e do Trabalho (Progep), ou outros telefones de emergências que o instituto achar necessário.

Outra medida seria a **Padronização dos Recipientes onde os Resíduos são armazenados** nos laboratórios desde a hora da coleta até o descarte, devidamente etiquetados e separados para que qualquer pessoa que estiver próxima dos recipientes possa saber exatamente quais os resíduos estão armazenados nos recipientes.

Por fim também ficou evidente a necessidade de implementação de **Treinamentos Semestrais** direcionados a alunos, técnicos, professores e aos colaboradores da limpeza dos laboratórios sobre como agir em uma emergência, primeiros socorros, como atuar em casos de princípio de incêndio, dentre outros, visando a prevenção de acidentes e riscos nas dependências do Instituto.

4.5 A IMPORTÂNCIA DO QUÍMICO INDUSTRIAL PARA DISSEMINAR NO AMBIENTE DE TRABALHO A CULTURA DA PREVENÇÃO.

Após a visita aos laboratórios e as pesquisas realizadas ficou claro a importância do químico industrial para disseminar a cultura da prevenção. Primeiramente o químico tem que trabalhar de acordo com todas as normas de segurança e de prevenções necessárias para o seu local de trabalho. Pois, o indivíduo também tem que estar ciente de todos os riscos inerentes as suas atividades desenvolvidas, conhecer os métodos e equipamentos necessários para a proteção individual e coletiva.

Enquanto o químico trabalha de acordo com todas as normas ele pode motivar e ensinar a outras pessoas que trabalham no mesmo local acerca de quais são as formas corretas de se agir e quais são as medidas que devem ser tomadas. Quanto a realização de determinadas

atividades para evitar possíveis efeitos negativos a saúde do servidor, outra coisa que o químico tem que estar em mente é que a prevenção não deve ser tratada como uma prioridade e sim um dos valores fundamentais da organização. Pois, a prevenção é uma coisa que deve ser sempre realizada na empresa e não só quando algo aconteça no setor.

Também o químico tem que ficar acerca das condições do seu local de trabalho, realizando sempre notificações e relatórios aos seus superiores caso encontre qualquer condição que não corresponda com as normas de segurança ou que para ele possa ocasionar um risco para as pessoas que transitam pelo local.

O químico deve sempre estar se aprimorando e realizando treinamentos quando achar necessário para sempre ter em mente a melhor forma possível para agir em uma emergência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que os riscos ambientais presentes nos laboratórios do IQB dependem tanto da atividade realizada no local como das estruturas físicas dos laboratórios. Verificando que os riscos físicos, na sua maioria, são ocasionados pelos equipamentos laboratoriais presentes nas dependências dos laboratórios.

Os riscos químicos, mesmo quem em atividades realizadas em locais diferiram, apresentam semelhanças entre si, como o hidróxido de sódio onde foi constatado a utilização dele em todos os locais visitados. Outro risco químico bastante comum nos laboratórios, mediante os dados coletados, são o ácido sulfúrico, ácido fosfórico e ácido acético, encontrados em três dos quatro laboratórios visitados, tendo ainda outros químicos que são respectivamente específicos para uma determinada atividade.

Quanto aos riscos biológicos ficou claro que eles estão diretamente relacionados com as atividades realizadas no local visto que em um deles, GCaR, não foi relatado nenhum risco biológico, pois no laboratório não tinha nenhuma atividade que utilizasse algum material que se enquadre nesse risco.

Com relação aos riscos ergonômicos e de acidentes foi mostrado que estes estão ligados a estrutura dos laboratórios, como a altura e composição das bancadas e a falta de saída de emergência ou de equipamentos de emergência, chuveiro lava-olhos e de emergência, tendo uma relação entre os laboratórios que apresentam características estruturais semelhantes, com pequenas mudanças apenas na disposição dos mobiliários e dos equipamentos.

Foi mostrado que os riscos ambientais presentes nos laboratórios do IQB apresentam semelhanças e diferenças, mais que todos devem ser levados a sério, pois, mesmo que pareça ser um risco pequeno, ele pode causar uma série de danos à saúde do colaborador sendo esse notado a curto ou a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ALPHATEC. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Acrilamida. Acessado em 02 de novembro de 2021.

ARINOS. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Comassie Brilliant Blue. Acessado em 02 de novembro de 2021.

ASTEDE, Marlin; GIAMPAOLI, Eduardo; ZIDAN, Lella Nadin. Riscos Físicos, São Paulo, FUNDACENTRO, 1991.

ATLANTA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Acetona. Acessado em 02 de novembro de 2021.

ATLANTA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Isopropanol. Acessado em 02 de novembro de 2021.

ATLANTA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Metóxido de Sódio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

BALOGH, Tatiana Santana; PEDRIALI, Carla Aparecida; BABY, André Rolim; VELASCO, Maria Valéria Robles; KANEKO, Telma Mary. Proteção á Radiação Ultravioleta: Recursos Disponíveis na Atualidade Em Fotoproteção. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/abd/a/TY4cpMgMDSMRSkf6XqSxF8f/?lang=pt&format=pdf> > . acessado em 01 de novembro de 2021.

BELTRAMI, Monica; STUMM, Silvana. Higiene no Trabalho, Curitiba- PR, 2013. Disponível em < http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS%20SEGURAN%C3%87A%20DO%20TRABALHO/M%20III/17%20Higiene%20no%20Trabalho/Livro_Higiene%20no%20Trabalho.pdf > . acessado em 01 de novembro de 2021.

BIOQUÍMICA E QUÍMICA LTDA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Solução Sulfato de Prata em Ácido Sulfúrico. Acessado em 02 de novembro de 2021.
BIOSEV. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Álcool Etilíco. Acessado em 02 de novembro de 2021.

BIOTÉCNICA BIOTECNOLOGIA AVANÇADA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Glicose. Acessado em 02 de novembro de 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR09 : Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília, 2014. Disponível em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr9.htm> >. Acesso em 01 de novembro de 2021.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR17: Ergonomia. Brasília, 2007. Disponível em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm> >. Acesso em 01 de novembro de 2021.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR23: Proteção contra incêndio. Brasília, 2011. Disponível em < <http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/nr23.htm> >. Acesso em 03 de novembro de 2021.

BRISCO. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Dióxido de Titânio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

CARVALHO, Talisson. O que são Normas Regulamentadoras? Entenda. Disponível em < https://tmjr.com.br/o-que-sao-normas-regulamentadoras-entenda/?gclid=EAIaIQobChMIqqC3gd309AIVh4iRCh3zFATDEAAYAiAAEgK_N_D_BwE >. Acessado em 21 de dezembro de 2021

DINÂMICA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Azul de Bromofenol. Acessado em 02 de novembro de 2021.

FARIA, Valeria Aparecida; BADARÓ, Maria Leide de Sena; RODRIGUES, Evelyn; HODJA, Ricardo; MENDES, Maria Elizabete; SUMITA, Nairo Massakazu. PERIGOS E RISCOS NA MEDICINA LABORATORIAL: IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO. Bras Patol Med Lab, vol. 47 n° 3, p. 241-247, junho, 2011.

FORSYTHE, Stephen J. Microbiologia da Segurança dos Alimentos – 2. Ed, Porto Alegre, Artmed, 2013.

GANIME, JF., SILVA, L. Almeida da; ROBAZZI, ML do CC.; SAUZO, S. Valenzuela; FALEIRO, AS. O Ruido Como Um Dos Riscos Ocupacionais: Uma Revisão De Literatura. Disponível em < https://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/pt_revision1.pdf > . Acessado em 01 de novembro de 2021.

GOELZER, Berenice I. F. RECONHECIMENTO, AVALIAÇÃO, PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS OCUPACIONAIS. Disponível em < <http://www.saude.ufpr.br/portal/medtrab/wp-content/uploads/sites/25/2016/08/HO-por-Berenice-Goelzer.pdf> >. Acessado em 11 de outubro de 2021.

GOTA QUÍMICA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ácido Nítrico. Acessado em 02 de novembro de 2021.

GOTA QUÍMICA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Peróxido de Hidrogênio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

GOTA QUÍMICA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Sulfato de Amônio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem / Etienne Grandjean; trad. João Pedro Stein. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

JÚNIOR, MAJ BM Benício Ferrari Et. al. Prevenção e Combate a Incêndio. Disponível em < <https://cb.es.gov.br/Media/CBMES/PDF's/CEIB/SCE/Material%20Didatico/CFBP%20-%20PREVEN%20C3%87%C3%83O%20E%20COMBATE%20A%20INC%C3%8ANDIOS%20-%202016.pdf> > . acessado em 03 de novembro de 2021.

LABSYNTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Frutose. Acessado em 02 de novembro de 2021.

LABSYNTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Sacarose. Acessado em 02 de novembro de 2021.

LABSYNTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Acetonitrila. Acessado em 02 de novembro de 2021.

LABSYNTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Hidróxido de Potássio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

LABSYNTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Piridina. Acessado em 02 de novembro de 2021.

LACEN, Laboratório Central de Saúde Pública do Espírito Santo. Manual de Biossegurança. Disponível em < <https://saude.es.gov.br/Media/sesa/LACEN/MAN.NQ01.003%20-%20REV%2003%20-%20MANUAL%20DE%20BIOSSEGURANCA%20.pdf>>. Acessado em 03 de novembro de 2021.

MARTINS, Jarbas Rocha; BACELAR, Tércio Chaves; BONFIM, Willame Balbino; RODRIGUES, Maxwell Veras; XERES, Francisco Carlos. Análise Ergonômica no Transporte Manual de Cargas: Um Estudo de Caso Em Uma Empresa de Produção de Cimento. Disponível em < <https://gee.ufc.br/wp-content/uploads/2019/03/a4.pdf>>. Acessado em 03 de novembro de 2021.

MERCK. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Glicina. Acessado em 02 de novembro de 2021.

MERCK. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Bis-acrilamida. Acessado em 02 de novembro de 2021.

MERCK. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Cobalto. Acessado em 02 de novembro de 2021.

MERCK. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Dodecilsulfato de Sódio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

MERCK. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Tolueno. Acessado em 02 de novembro de 2021.

MULTI CHEMIE. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Persulfato de Amônio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

ODA; LEILA; ÁVILA; SUZANA Et. al. Biossegurança em laboratórios de saúde pública. Brasília, Ministério da Saúde, 1998.

PETROBRAS. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ácido Acético. Acessado em 02 de novembro de 2021.

PETROBRAS. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Hexano. Acessado em 02 de novembro de 2021.

PETROBRAZ. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ácido Graxo. Acessado em 02 de novembro de 2021.

PETROVILA QUÍMICA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Heptano. Acessado em 02 de novembro de 2021.

PREVinsa. Gerenciamento de Riscos: Veja Quais São os Principais Treinamentos. Disponível em < <https://www.previnsa.com.br/blog/gerenciamento-de-riscos-veja-quais-sao-os-principais-treinamentos/>>. Acessado em 08 de novembro de 2021.

PROJESAN SANEAMENTO AMBIENTAL. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ácido sulfúrico. Acessado em 02 de novembro de 2021.

QUÍMICA MODERNA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Tetrahydrofurano. Acessado em 02 de novembro de 2021.

QUIMIDROL. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ácido Fosfórico. Acessado em 02 de novembro de 2021.

QUIMIDROL. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Éter Etilico. Acessado em 02 de novembro de 2021.

RODRIGUES , Douglas A.; TOMIMORI, Jane; FLORIANO, Marcos C.; MENDONÇA, Sofia. IV – Doenças Causadas Por Fungos. Disponível em < <https://books.scielo.org/id/23wpg/pdf/rodrigues-9788561673680-06.pdf>>. Acessado em 03 de novembro de 2021.

ROTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Glicina. Acessado em 02 de novembro de 2021.

ROTH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. TEMED. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SABARÁ QUIMICOS E INGREDIENTES. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ácido Clorídrico. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SALAMI, Suellen Cristina Sachet; TESTA, Luciano; BARBOSA, Ricardo. AVALIAÇÃO E CONTROLE DE RISCOS FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS EM LABORATÓRIO DE ANÁLISES AGRONÔMICAS E AMBIENTAIS DE CAMPO MOURÃO- PR. Revista Técnico-Científica do CREAP-PR-ISSN 2358-5420, edição especial, p.1-17, novembro,2018. SEGPLAN, Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Manual de Elaboração Mapa de risco. Disponível em < <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-de-elaboracao-de-mapa-risco.pdf>> acessado em 03 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. β -mercaptopetanol. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Metóxido de Potássio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Dicromato de Potássio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Clorofórmio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Glicerol. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Hidróxido de Sódio. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Ortossilicato de Tetraetila. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SIGMA-ALDRICH. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Tris-Clorohidrato . Acessado em 02 de novembro de 2021.

SULPELCO. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Sucrose. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SUPELCO. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Solução de DQO. Acessado em 02 de novembro de 2021.

SUSIN, Ruan Carlos. Exposição Ocupacional Em Ambientes Frios: Avaliação e Aplicação Da Metodologia do IREQ. Disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5661/1/PB_DAMEC_2015_2_8.pdf>. Acessado em 01 de novembro de 2021.

TAVARES, Alexssander Juliano. Levantamento de Riscos Ocupacionais Em Uma Empresa de Comunicação Visual. Disponível em <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20352/1/levantamentoocupacionaisempresavisual.pdf>>. Acessado em 03 de novembro de 2021.

VERQUÍMICA. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico- FISPQ. Metanol. Acessado em 02 de novembro de 2021.

Considerações finais

Arranjo do mobiliário adequado:

Possui institor de incêndio:

Institor de incêndio no prazo de validade:

Possui treinamento contra incêndio:

Possui saída de emergência:

A saída de emergência está bem sinalizada:

A saída de emergência e de fácil acesso:

Possui manual do laboratório de boas práticas:

Possui mapa de riscos:

Possui chuveiro lava-olhos:

Possui algum equipamento de segurança:

Possui treinamento para situações de emergência:

Possui treinamento para primeiros socorros:

Possui treinamento para a utilização dos equipamentos:

As instalações elétricas estão acondicionadas de forma correta:

Os colaboradores sabem onde se localiza o painel de disjuntor/chave geral:

Os ar-condicionado estão funcionando corretamente:

Os equipamentos dos laboratório estão com a manutenção em dia:

Como e feito os descartes dos resíduos do laboratório:

EPI's disponíveis no ato da inspeção

EPI	Certificado de aprovação	Cargos que utilizam

Sugestões do entrevistado

Que sugestões você daria para a melhoria do ambiente de trabalho do laboratório:

ANEXO B – REAGENTES QUÍMICOS E EM QUAIS LABORATÓRIOS FORAM ENCONTRADOS

Reagente químico	Laboratório em que o reagente é utilizado
Ácido sulfúrico	LABRIOCRIMM, GCaR, Leap
Ácido clorídrico	LABRIOCRIMM, GCaR
Ácido fosfórico	LABRIOCRIMM, LBE, GCaR
Ácido nítrico	LABRIOCRIMM, GCaR
Ácido acético	LABRIOCRIMM, LBE, GCaR
Hexano	LABRIOCRIMM, GCaR
Hidróxido de sódio	LABRIOCRIMM, LBE, GCaR, Leap
Dicromato de potássio	LABRIOCRIMM
Solução catalítica	LABRIOCRIMM
Solução DQO	LABRIOCRIMM, Leap
Acrilamida	LBE
Bis-acrilamida	LBE
SDS	LBE
Tris-HCL	LBE
Glicina	LBE
Glicerol	LBE, GCaR
β -mercaptoetanol	LBE
Azul de bromofenol	LBE
Persulfato de amônio	LBE
Temed	LBE
Metanol	LBE, GCaR
Coomassie brilliant blue	LBE
Sulfato de amônio	LBE
Etanol	GCaR
Isopropanol	GCaR
Éter-etílico	GCaR
Tolueno	GCaR
Acetonitrila	GCaR
THF	GCaR
Clorofórmio	GCaR
Acetona	GCaR
Heptano	GCaR
Piridina	GCaR
Ácidos graxos	GCaR
Hidróxido de potássio	GCaR
Metoxido de potássio	GCaR
Metoxido de sódio	GCaR
TEOS	GCaR
Sucrose	GCaR
Glicose	GCaR
Sacarose	GCaR
Frutose	GCaR
Peroxido de hidrogênio	Leap
Cobalto	Leap
Titânio	Leap

Fonte: autor, 2021

ANEXO C – REAGENTES QUÍMICOS E EM QUAIS LABORATÓRIOS FORAM ENCONTRADOS

Gráfico 1 - demonstração dos reagentes encontrados e a quantidade de laboratórios que os utiliza

