

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

MARIELLE MÁXIMO BARBOSA

Gerenciamento de produtos químicos e uso de equipamentos de proteção individual
e coletiva em laboratório na área de microbiologia, da Universidade Federal de
Uberlândia

Uberlândia

2023

MARIELLE MÁXIMO BARBOSA

Gerenciamento de produtos químicos e uso de equipamentos de proteção individual e coletiva em laboratório na área de microbiologia, da Universidade Federal de Uberlândia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção do título de bacharel em Biomedicina.

Área de concentração: Ciências Biomédicas

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mônica Camargo Sopenete

Uberlândia

2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

B238
2023
Barbosa, Marielle Máximo, 2001-
Gerenciamento de produtos químicos e uso de
equipamentos de proteção individual e coletiva em
laboratório na área de microbiologia, da Universidade
Federal de Uberlândia [recurso eletrônico] / Marielle
Máximo Barbosa. - 2023.

Orientadora: Mônica Camargo Sopelete.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em
Biomedicina.

Modo de acesso: Internet.

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciências médicas. I. Sopelete, Mônica Camargo, 1966-
, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia.
Graduação em Biomedicina. III. Título.

CDU: 61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

MARIELLE MÁXIMO BARBOSA

Gerenciamento de produtos químicos e uso de equipamentos de proteção individual e coletiva em laboratório na área de microbiologia, da Universidade Federal de Uberlândia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção do título de bacharel em Biomedicina.

Área de concentração: Ciências Biomédicas.

Uberlândia, 22 de junho de 2023

Banca Examinadora:

Mônica Camargo Sopelete - Doutora (UFU)

Márcia Regina Batistela Moraes - Mestre (UFU)

Vitelhe Ferreira de Almeida - Mestre (UFU)

A Deus e a todos que me apoiaram e ajudaram durante a minha caminhada até aqui, principalmente a minha mãe!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pois Ele é o motivo de eu estar aqui. Pelo dom da vida, misericórdia, Amor, Graça e Salvação. Até aqui o Senhor me sustentou. Porque dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele a glória!

A minha mãe, minha melhor amiga, grande inspiração de vida e grande exemplo de força, fé e amor, que não mediu esforços para que hoje estivesse concluindo o curso. Durante toda a minha vida sempre me apoiou, deu forças, conselhos, me ensinou com carinho, paciência e muito amor. Sem Deus e ela, não teria chegado aqui e não seria o que sou hoje. O mérito é todo dela! Minha eterna gratidão!

Aos meus familiares e amigos que sempre torceram, me apoiaram e acreditaram em mim. Em especial ao meu avô, José (*in memoriam*) gostaria muito que estivesse aqui, a minha avó, Maria, meus tios Rosana, Délcia e Vantuir, meus primos Jair, Asafe e Bernado. Obrigada!

Aos meus amigos e colegas de curso, pelo companheirismo, aprendizado e troca de experiências ao longo desses anos. Foram fundamentais para a minha formação pessoal e profissional.

A equipe onde realizei o meu estágio. Obrigada, pela oportunidade, ensinamentos e paciência comigo durante esse período, contribuindo na minha formação.

A Universidade Federal de Uberlândia, por proporcionar um ensino público de qualidade. Aos professores pela excelência de ensino e correções que me fizeram crescer muito. Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Ao Laboratório de Microbiologia Molecular onde realizei a pesquisa, obrigada pela paciência e contribuição para a realização deste trabalho.

A minha orientadora, Mônica, que dedicou seu tempo para me ensinar com paciência, dedicação e excelência. Obrigada por esses anos e por ser uma ótima professora e orientadora que se preocupa com a formação de seus alunos.

A todos que de longe ou perto contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho. Minha gratidão!

“Sabedoria é o uso correto do conhecimento. Saber não é ser sábio... Mas saber como usar o conhecimento é ter sabedoria”.

(Charles H. Spurgeon)

RESUMO

Os produtos químicos são substâncias que podem causar agravos à saúde e danos ao meio ambiente e requerem atenção especial visto que cada um se comporta de maneira diferente, necessitando serem tratados individualmente. Este trabalho teve como objetivo principal propor gerenciamento de produtos químicos para o Laboratório de Microbiologia Molecular (MicroMol)/ICBIM/UFU, bem como analisar e orientar quanto ao uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), disponibilizar e divulgar informações sobre incêndios. No MicroMol estavam presentes 99 produtos químicos e para a obtenção de informações a respeito de seu manuseio, armazenamento, descarte correto e outros aspectos, foram utilizadas as Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos/*Material Safety Data Sheet/Safety Data Sheet*, e em seguida realizadas sínteses desse material. Considerando o Diagrama de Perigo, acima de 50% dos produtos químicos são considerados perigosos para a saúde. Já de acordo com o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, menos de 50% são irritantes. Em relação aos Equipamentos de Proteção Individual, observou-se haver recomendação para o uso de luvas para quase a metade dos produtos químicos, sendo a mais indicada no MicroMol, a nitrílica. Um fato interessante é que quase todos os produtos químicos necessitam da utilização de óculos de proteção para seu manuseio. Já os EPCs recomendados são autoclave, cabine de segurança biológica, chuveiro, lava-olhos e extintores de incêndio. A respeito do combate ao princípio de incêndio, conclui-se que os extintores mais apropriados para o MicroMol são os das classes A, B e C e os agentes extintores, pó químico e água. Isto porque estão presentes no laboratório, produtos químicos, equipamentos e outros materiais como papel e madeira. Pode-se concluir que a proposta de gerenciamento dos produtos químicos para o MicroMol/UFU é fundamental, pois permite aos usuários conhecer melhor os produtos químicos trabalhados e assim adotar medidas para gerenciá-los corretamente.

Palavras-chave: produtos químicos; riscos à saúde; biossegurança; laboratório; microbiologia.

ABSTRACT

Chemicals are substances that can cause harm to health and damage to the environment and require special attention since each one behaves differently, needing to be treated individually. This work had as main objective to propose chemical products management for the *Laboratório de Microbiologia Molecular* (MicroMol)/ICBIM/UFU, as well as to analyze and guide on the correct use of Personal Protective Equipment (PPE), make available and disseminate information about fires. In MicroMol 99 chemical products were present, and in order to obtain information about their handling, storage, correct disposal, and other aspects, the *Ficha de Segurança de Produtos Químicos*/Material Safety Data Sheet/Safety Data Sheet was used, and then summaries of this material were made. Considering the Hazard Diagram, over 50% of chemicals are considered hazardous to health. According to the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, less than 50% are irritants. Regarding Personal Protective Equipment, it was observed that gloves were recommended for almost half of the chemicals, being the most indicated in MicroMol, the nitrilic one. An interesting fact is that almost all chemicals require the use of protective eyewear for handling. The recommended EPCs are autoclave, biological safety cabinet, shower, eye-wash and fire extinguishers. Regarding fire fighting, we conclude that the most appropriate extinguishers for MicroMol are classes A, B and C, and the extinguishing agents are chemical powder and water. This is because chemicals, equipment and other materials such as paper and wood are present in the laboratory. It can be concluded that the proposal of chemicals management for MicroMol/UFU is fundamental, because it allows users to know better the chemicals worked and thus adopt measures to manage them properly.

Keywords: chemicals; health risks; biosafety; laboratory; microbiology.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação do Diagrama de Perigo.....	23
Figura 2 - Representação do Diamante de Perigo do Éter Dietílico.....	24
Figura 3 - Representação de etiqueta do GHS do produto químico Álcool Isopropílico.....	26
Figura 4 - Representação de etiqueta segundo o GHS, em inglês, do <i>2-Methyl flammaline</i>	26
Figura 5 - Exemplo de luva butílica (à esquerda) e nitrílica (à direita).....	32
Figura 6 - Exemplo de luva de neoprene (à esquerda) e PVC (à direita).....	32
Figura 7 - Exemplo de luva de borracha/látex (à esquerda) e vinil (à direita)....	32
Figura 8 - Sinalização de Orientação e Salvamento.....	38
Figura 9 - <i>Campus</i> Umuarama - UFU.....	44
Figura 10 - Mapa do <i>campus</i> Umuarama.....	44
Figura 11 - Imagem representativa da planta baixa, mobiliário e equipamentos, da sala 2B210 do MicroMol, localizado no <i>campus</i> Umuarama da UFU, bloco 2B.....	45
Figura 12 - Imagem representativa da planta baixa, mobiliário e equipamentos, da sala 214 do MicroMol, localizada no <i>campus</i> Umuarama da UFU, bloco 2B.....	45
Figura 13 - Síntese da FISPQ/MSDS/SDS do Dodecil Sulfato de Sódio, elaborada para o MicroMol.....	46
Figura 14 - Simbologia com Diagrama de Perigo para os produtos químicos do MicroMol do produto químico Ácido bórico.....	48
Figura 15 - Etiqueta de GHS para os produtos químicos do MicroMol para Ácido bórico.....	48
Figura 16 - Gráfico representativo da relação da quantidade dos tipos de perigo com o seu respectivo grau de perigo.....	49
Figura 17 - Gráfico representativo dos pictogramas com suas respectivas características e a lista dos produtos químicos com seus pictogramas.....	50
Figura 18 - Página da conta do projeto, <i>Fispq at a glance</i> , no <i>Instagram</i>	52
Figura 19 - Fluxograma do gerenciamento de resíduos químicos.....	53

Figura 20 - Gráfico do tipo de luvas e o número de produtos químicos indicados para o manuseio dos 99 produtos químicos do MicroMol.....	59
Figura 21 - Gráfico do número de indicação de uso de óculos de proteção para o manuseio dos 99 produtos químicos do MicroMol, segundo suas FISPQs/MSDS/SDS.....	60
Figura 22 - Gráfico relativo às peças de vestuário de proteção para o corpo mais indicadas pelas FISPQs/MSDS/SDS dos 99 produtos químicos do MicroMol.....	60
Figura 23 - Número de indicação de calçados conforme as FISPQs/MSDS/SDS dos 99 produtos químicos do MicroMol.....	61
Figura 24 - Gráfico do número de filtros e respiradores faciais indicados conforme as FISPQs dos produtos químicos do MicroMol.....	62
Figura 25 - Extintor de incêndio localizado ao lado da entrada da sala 2B210 do MicroMol, no bloco 2B, <i>Campus</i> Umuarama da UFU.....	63
Figura 26 - Extintor de incêndio localizado ao lado da entrada da sala 2B217 da Coordenação de Biomedicina - UFU, bloco 2B, <i>Campus</i> Umuarama da UFU.....	63
Figura 27 - Extintores de incêndio localizados ao lado da entrada da sala onde são ministradas as aulas de Histologia, no bloco 2B, <i>Campus</i> Umuarama da UFU.....	63
Figura 28 - Fluxograma informativo sobre classes de incêndio e extintores de incêndio.....	65

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Sobre os tipos e graus de perigo do Diagrama de Perigo.....	24
Quadro 2 - Representação dos pictogramas do GHS.....	25
Quadro 3- Tipo de proteção dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) com a sua respectiva funcionalidade e imagem.....	31
Quadro 4 - Tipo de proteção dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) com a sua respectiva funcionalidade e imagem.....	33
Quadro 5 - Descrição das quatro classes de incêndio.....	36
Quadro 6 - Apresentação das classes de incêndio e a indicação de uso dos tipos de agentes extintores.....	36
Quadro 7 - Agentes extintores e seus respectivos métodos de extinção do fogo (propriedade).....	37
Quadro 8 - Quadro sinóptico dos principais EPIs recomendados para manipulação de equipamentos.....	55
Quadro 9 - Quadro sinóptico dos principais EPIs recomendados para manipulação de produtos químicos.....	56
Quadro 10 - Quadro sinóptico dos principais EPIs recomendados para manipulação de materiais biológicos e seus resíduos.....	57
Quadro 11 - EPCs recomendados para laboratórios de Nível de Biossegurança 1.....	58

LISTA DE APÊNDICES E ANEXO

Apêndice A - Relação dos produtos químicos e os graus de perigos, em relação ao DP.....	94
Apêndice B - Pictogramas do GHS com suas respectivas características e lista dos produtos químicos do MicroMol.....	96
Apêndice C - Produtos químicos do MicroMol desprovidos de rotulagem com pictograma e indicação de perigo, segundo GHS e DP, respectivamente.....	97
Apêndice D - Sugestão de armazenamento dos produtos químicos do MicroMol.....	99
Apêndice E - Exemplo de preenchimento de documento para inventário de gerenciamento de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU.....	101
Apêndice F - POP: fluxo de recebimento e organização de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU.....	102
Apêndice G - Ficha resumida de análise preliminar de riscos e de segurança no manuseio de produtos químicos.....	106
Apêndice H - POP sobre derramamento de produtos químicos.....	107
Apêndice I - Etiqueta para resíduo químico para disposição final.....	110
Apêndice J - Equipamentos de proteção individual para produtos químicos do MicroMol.....	111
Apêndice K - Mapa mental sobre as normativas relacionadas ao combate a princípio de incêndio.....	116
Apêndice L - QR Code do Mapa mental sobre as normativas relacionadas ao combate a princípio de incêndio vigentes do Estado de Minas Gerais.....	117
Anexo A - Tipos de luvas recomendados para variados produtos químicos.....	119

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AS - Asfixiantes Simples
CBMMG - Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
CLB-ICBIM - Comissão Interna de Biossegurança do ICBIM
CONAMA - Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente
DIRICBIM - Diretoria do Instituto de Ciências Biomédicas
DP - Diagrama de Perigo
EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva
EPI - Equipamento de Proteção Individual
FDS - Ficha com Dados de Segurança
FISPQ - Ficha de Segurança de Produto Químico
GHS - Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
IES - Instituições de Ensino Superior
IT - Instrução Técnica
MicroMol - Laboratório de Microbiologia Molecular
MSDS - Material Safety Data Sheet
NB - Nível de Biossegurança
NBR - Norma Brasileira
NFPA - National Fire Protection Association
NR - Norma Regulamentadora
OX - Oxidante
PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
POP - Procedimento Operacional Padrão
PPE - Personal Protective Equipment
QR Code - Quick Response Code
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RSS - Resíduos de Serviço de Saúde
SDS - Safety Data Sheet
SESMT - Setor Especializado em Medicina do Trabalho (UFU)

SS - Serviços de Saúde

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

W - Reativo à água

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 JUSTIFICATIVA.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 PRODUTOS QUÍMICOS.....	19
2.1.1 Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ)/Material Safety Data Sheet (MSDS)/Safety Data Sheet (SDS).....	22
2.1.2 Diagrama de Perigo (DP) ou Diamante de Hommel.....	23
2.1.3 Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS).....	25
2.1.4 Armazenamento de produtos químicos.....	27
2.1.5 Derramamento de produtos químicos.....	27
2.1.6 Procedimento Operacional Padrão (POP).....	28
2.1.7 Gerenciamento de produtos químicos.....	28
2.2 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) E EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC).....	30
2.3 COMBATE A PRINCÍPIO DE INCÊNDIO.....	34
2.3.1 Fogo e seu desenvolvimento.....	34
2.3.2 Normativas sobre prevenção contra incêndio do Estado de Minas Gerais.	34
2.3.3 Extintores de incêndio.....	35
2.3.4 Brigadas de incêndio.....	37
2.3.5 Sinalização de Orientação e salvamento contra princípio de incêndio.....	38
2 OBJETIVOS.....	39
2.1 Objetivo geral.....	39
2.2 Objetivos específicos.....	39
3 METODOLOGIA.....	40
3.1 Caracterização do laboratório MicroMol.....	40
3.2 Análise e organização das FISPQs/MSDS/SDS dos produtos químicos utilizados e armazenados no MicroMol.....	40
3.3 Elaboração da simbologia do DP e a etiqueta GHS para os produtos químicos do MicroMol.....	40
3.4 Proposta de armazenamento dos produtos químicos.....	41
3.5 Criação de perfil no Instagram para a divulgação das FISPQs/MSDS/SDS..	41
3.6. Proposta de Gerenciamento de produtos e resíduos químicos.....	42
3.7 Orientações quanto ao uso correto dos EPIs para o manuseio dos produtos químicos do MicroMol.....	42
3.8 Placas de Sinalização de Orientação e Salvamento.....	42
3.9 Fluxograma informativo sobre as classes de incêndios e agentes extintores	42
3.10 Mapa mental de normativas quanto a incêndios.....	43
4 RESULTADOS.....	43
4.1 Caracterização das Instalações físicas do MicroMol.....	43

4.2 Análise e síntese das FISPQ/MSDS/SDS.....	45
4.3 Análise e elaboração de Diagrama de Perigo (DP) e Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) do MicroMol.....	48
4.4 Armazenamento dos produtos químicos.....	51
4.5 Criação de perfil no Instagram para a divulgação das FISPQs/MSDS/SDS..	51
4.6 Gerenciamento de produtos químicos.....	52
4.7 Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva... 54	
4.8 Caracterização dos extintores de incêndio no bloco 2B, Campus Umuarama... 62	
4.9 Placas de orientação e sinalização.....	64
4.10 Fluxograma informativo sobre classes de incêndio e extintores de incêndio... 64	
4.11 Normativas sobre combate a princípio de incêndio aos usuários em formato de Mapa mental.....	65
5 DISCUSSÃO.....	65
6 CONCLUSÃO.....	79
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICES.....	93
ANEXO.....	118

1 INTRODUÇÃO

Os produtos químicos estão presentes em vários itens da vida humana. Mas o uso inadequado deles pode ser prejudicial à saúde e ao meio ambiente (FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022). Quando se trata de laboratório muitos dos acidentes envolvem produtos químicos. Daí a importância de ter um gerenciamento para tentar reduzir os riscos que possam causar.

Um conceito importante envolvendo riscos e gerenciamento laboratorial é a Biossegurança. A Biossegurança engloba medidas adequadas que visam minimizar a exposição aos riscos, e assim, contribuir com a saúde das pessoas, animais e meio ambiente. Isso é alcançado por meio de avaliações de riscos e a implementação de uma cultura de segurança laboratorial (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2021).

A revolução tecnológica trouxe mudanças na sociedade, como o estilo de vida, maneiras de produção e relação de consumo, levantando o questionamento sobre como as atividades humanas têm impactado na saúde das pessoas e nas questões ambientais. Como resultado desses novos acontecimentos, grandes volumes de resíduos químicos e biológicos estão sendo gerados diariamente e conseqüentemente aumentando os riscos para a saúde humana e ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2019; OGATA *et al.*, 2021).

As Instituições de Ensino Superior (IES) devido às suas atividades de pesquisa, acabam por gerar resíduos que podem apresentar riscos para o meio ambiente e sociedade (OGATA *et al.*, 2021). Os resíduos considerados Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são aqueles gerados em locais que prestam serviços à saúde humana ou animal, como assistência médica, laboratórios de análises clínicas, assistência domiciliar e de trabalhos de campo, bem como, os laboratórios de ensino e pesquisa (BRASIL, 2004).

Os Serviços de Saúde (SS) das IES podem ainda oferecer riscos ocupacionais para as pessoas nesses locais (SANTOS *et al.*, 2020). Os riscos ocupacionais são aqueles que podem provocar algum agravo à saúde devido a um acontecimento perigoso, exposição a agente nocivo ou próprio da atividade desenvolvida (BRASIL, 2020). Em laboratórios para que suas atividades sejam desenvolvidas com qualidade é necessário terem preservados, requisitos mínimos de saúde e segurança. Assim, deve ser elaborado um Plano de gerenciamento de

riscos que organiza, documenta, descreve e orienta as práticas a serem adotadas por todos os profissionais atuantes (SENA *et al.*, 2021).

Desse modo, como forma de auxiliar nesse processo é fundamental conhecer as legislações no país, estado e município a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), fazer o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Coletivo (EPC) adequados e ter um Procedimento Operacional Padrão (POP) para as tarefas desenvolvidas (NASRALLAH *et al.*, 2022).

1.1 JUSTIFICATIVA

Toda medida fundamentada na legislação para prevenção de riscos à saúde e riscos ambientais será de grande relevância, deixando mais seguro o ambiente para professores, técnicos e todos os usuários na realização das atividades de pesquisa. Além disso, pela universidade ser ambiente de formação de recursos humanos, englobando as técnicas científicas e educacionais, bem como, a formação da cidadania pautada no respeito ao meio ambiente, faz-se necessário difundir o conhecimento da importância em promover ações integradas voltadas ao gerenciamento de produtos químicos.

Os produtos químicos quando não gerenciados adequadamente podem ser perigosos para os usuários levando a acidentes, aos animais e ao meio ambiente. Isso pode ser minimizado ou até mesmo evitado com a adoção do bom gerenciamento dos produtos químicos. O conhecimento e seguimento das informações presentes nas Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos, Diagrama de Perigo, Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, bem como seguir corretamente o armazenamento e plano de ações em casos de derramamento e Procedimentos Operacionais Padrão são fundamentais. Adicionalmente, o uso correto de Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva, e o conhecimento das informações sobre extintores em caso de incêndios envolvendo produtos químicos são importantes para reduzir agravos à saúde e ao meio ambiente.

Dessa forma, este estudo teve como foco um dos laboratórios de pesquisa do Instituto de Ciências Biomédicas (ICBIM) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), o Laboratório de Microbiologia Molecular (MicroMol), onde são realizadas

técnicas diversas de pesquisa, envolvendo produtos químicos usados, por acadêmicos da graduação e pós-graduação, sob coordenação de um docente da área e apoio de um técnico. Assim, justifica-se o desenvolvimento desse projeto em laboratório de pesquisa universitário, uma vez que o gerenciamento de produtos químicos nas várias atividades desenvolvidas nos laboratórios, além de minimizar os agravos à saúde dos usuários e da comunidade em geral, pode também minimizar problemas ao meio ambiente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUTOS QUÍMICOS

Os produtos químicos são muito importantes na vida atual, porém o seu manuseio está associado a diversos riscos. Por esta razão são fundamentais o correto manuseio dos produtos químicos e gerenciamento dos resíduos químicos que irão proporcionar maior segurança aos usuários e meio ambiente (FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

A avaliação dos riscos presentes nos ambientes de trabalho em um sistema de gestão, incluindo laboratórios, é um fator fundamental para evitar e/ou reduzir acidentes, devendo ser realizada periodicamente e acompanhada de treinamento das equipes/usuários. No caso de laboratórios de ensino e pesquisa, a partir da adoção de medidas preventivas e corretivas é possível melhorar a cultura de trabalho adotada no laboratório proporcionando um ambiente mais seguro (NASRALLAH *et al.*, 2022).

Acidentes de trabalho estão relacionados com manuseio inadequado de produtos químicos, podendo ocorrer por meio do manuseio inadequado de produtos químicos. Os acidentes podem ocorrer por meio da inalação, contato com a pele, olhos ou ingestão do produto químico. Para evitar estes acidentes o usuário deve conhecer o local de trabalho, bem como as especificações dos produtos químicos. Vale destacar que alguns problemas de saúde devido a acidentes no trabalho com produtos químicos, podem ser agudos ou crônicos, podendo se manifestar imediatamente ou demorar anos (NASRALLAH *et al.*, 2022).

Quando se trata de acidentes, é importante considerar também o termo incidente. Acidente é quando ocorre uma lesão, enquanto incidente é quando algo

tem potencial para causar um acidente, porém não ocorreu nenhum dano. Mas quando acontece um dos dois, é fundamental entender o que levou ao acontecimento e assim, propor medidas para que isso não se repita (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2023).

Quando se fala em produtos químicos quatro fatores são essenciais para garantir segurança para os trabalhadores/usuários: conhecer e aplicar as normas e legislações vigentes no país; o uso correto dos EPIs e EPCs; seguir recomendações dos POPs para desenvolver tarefas; conhecer e aplicar as informações presentes na FISPQ de cada produto químico (NASRALLAH *et al.*, 2022).

Outro ponto importante, é o armazenamento dos produtos químicos. Deve ser realizado com uma quantidade mínima de produto químico no local. Além disso, ao organizar os produtos será necessário considerar algumas informações, sendo as principais: inflamabilidade, incompatibilidade e reatividade. Também deve-se considerar, a ventilação, sinalização, disponibilidade de EPIs e EPCs e área reservada para o armazenamento (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, [20--]a; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [20--]a).

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358, de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), os produtos químicos podem resultar em resíduos químicos, que quando classificados se encaixam no grupo B, dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) sendo:

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (BRASIL, 2005 p.64).

Os resíduos químicos são produtos químicos sem identificação, vencidos ou sem previsão de utilização, decorrentes de atividades químicas podendo ser sobras, contaminados ou que possam oferecer riscos à saúde. Assim, para a destinação correta é necessário atentar-se para as questões de compatibilidade e reatividade do produto, bem como, obedecer à legislação vigente (FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a Norma Brasileira (NBR) nº10.004 de 2004, classifica os resíduos químicos em 4 formas: gasosa, líquida, semissólida e sólida (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE

NORMAS TÉCNICAS, 2004). Quanto ao grau de periculosidade, são baseados na inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade do produto químico. Os resíduos químicos podem ainda ser divididos, em duas classes: resíduos classe I (Perigosos) e resíduos classe II (Não Perigosos) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004; FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

Conforme a Resolução nº 5.947, de 1º de junho de 2021, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), os produtos/resíduos químicos de classe I subdividem-se em 9 classes: classe 1 (explosivos), classe 2 (gases), classe 3 (líquidos inflamáveis), classe 4 (sólidos inflamáveis; substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis), classe 5 (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos), classe 6 (substâncias tóxicas e substâncias infectantes), classe 7 (material radioativo), classe 8 (substâncias corrosivas), e classe 9 (substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentam risco ao meio ambiente (poluente) (BRASIL, 2021).

Segundo o Decreto nº 10.088, de 05 de novembro de 2019, o fornecedor deve informar a classificação, periculosidade, medidas de precaução e emergência, informações essas contidas nas fichas com dados de segurança (BRASIL, 2019). Além disso, na Norma Regulamentadora (NR) nº 26, as etiquetas dos produtos químicos devem seguir os padrões propostos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) (BRASIL, 2022b). Assim, a rotulagem deve conter: a) identificação e composição do produto químico; b) pictograma(s) de perigo; c) palavra de advertência; d) frase(s) de perigo; e) frase(s) de precaução; e f) informações suplementares (BRASIL, 2019; BRASIL, 2022b).

Desta forma, devido sua grande relevância, nas páginas seguintes são apresentadas informações referentes às FISPQs/MSDS/SDS, DP GHS, POPs, armazenamento, derramamento de produtos químicos e gerenciamento de produtos químicos.

2.1.1 Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ)/*Material Safety Data Sheet (MSDS)*/Safety Data Sheet (SDS)

A Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) é um documento que contém informações importantes sobre o produto químico conforme a legislação brasileira (ABNT, 2009). É conhecida internacionalmente como *MSDS (Material Safety Data Sheet)* ou *SDS (Safety Data Sheet)*, porém segue um mesmo padrão, contendo 16 seções. É obrigatória para todos os produtos químicos, e no Brasil seguem legislação específica como a NBR nº 14.725 da ABNT (ABNT, 2009; CHEMICAL RISK, 2023).

Recentemente, foi publicado que a NBR nº 14.725 da ABNT, está em atualização. Caso a mesma seja aprovada, passará por algumas alterações. Dentre as principais mudanças, destaca-se a alteração do nome, antes FISPQ, para FDS (Ficha com Dados de Segurança). O prazo de adequação é de 24 meses, e até o momento da redação deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (junho de 2023), a atualização ainda não foi publicada (CHEMICAL RISK, 2023).

As 16 seções que compõem as FISPQ/*MSDS/SDS* são: 1) identificação do produto; 2) identificação de perigo; 3) composição e informações sobre os ingredientes; 4) medidas de primeiro-socorros; 5) medidas de combate a incêndio; 6) medidas de controle para derramamento ou vazamento; 7) manuseio e armazenamento; 8) controle de exposição e proteção individual; 9) propriedades físicas e químicas; 10) estabilidade e reatividade; 11) informações toxicológicas; 12) informações ecológicas; 13) considerações sobre destinação final; 14) informações sobre transporte; 15) informações sobre regulamentações; 16) outras informações (ABNT, 2009).

Os fabricantes dos produtos químicos são responsáveis por elaborar as FISPQs/*MSDS/SDS*, mas muitas não fornecem informações detalhadas e precisas acerca dos produtos, sendo assim, estas fichas podem variar em seu conteúdo para um mesmo produto químico. Por isso é fundamental a pesquisa das FISPQs/*MSDS/SDS* de mais de um fabricante, pois uma informação relevante que pode não estar presente em uma ficha, pode estar em outra. Isto proporciona uma maior segurança, por abranger mais informações, diminuindo ou até mesmo evitando acidente ao trabalhador/usuário devido a uma maior precaução, ou risco que não esteja informado na ficha inicial (KUMARASAMY *et al.*, 2022).

2.1.2 Diagrama de Perigo (DP) ou Diamante de *Hommel*

O Diagrama de Perigo (DP) ou Diamante de *Hommel* é uma simbologia padrão aplicada pela *NFPA* que contém informações relacionadas ao risco que o produto químico pode causar (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2022).

Sua elaboração segue normativas globais e universais, com cores e códigos, que identificam os diferentes tipos de risco. É representado através de um losango, dividido em quatro partes. No Brasil, o DP é muito utilizado, porém, não é obrigatório (CETESB, [20--]a).

Os tipos de riscos são classificados como: inflamabilidade (vermelho), perigo para a saúde (azul), reatividade (amarelo) e riscos especiais (branco) (Figura 1 e Quadro 1). Além disso, o DP demonstra, de uma maneira geral, a classificação do grau de perigo que o produto químico apresenta, sendo assim, grau 0 (zero), não perigoso ou produto estável, o grau 1, o menos perigoso e o grau 4 o mais perigoso de todos (Quadro 1). As cores e os números são expressos dentro do losango. Um ponto importante é que no losango interno branco não é inserido nenhum número (grau de perigo), mas sim, os símbolos para representar os riscos especiais (OX Oxidante; W Reativo à água; AS asfixiantes simples). Na Figura 1 é apresentado um esquema resumido básico de um DP, traduzido pela Universidade de São Paulo, segundo a *NFPA* (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [20--]; UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [201-]; NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2022).

Figura 1 - Representação do Diagrama de Perigo.



Fonte: Universidade de São Paulo ([20--]).

Quadro 1 - Sobre os tipos e graus de perigo do Diagrama de Perigo.

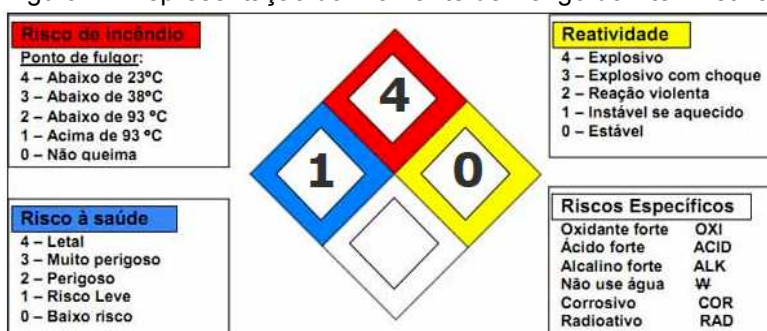
Inflamabilidade (Vermelho)	Perigo para Saúde (Azul)	Reatividade (Amarelo)	Riscos especiais (Branco)
4 – Gases inflamáveis, líquidos muito voláteis, materiais pirotécnicos. 3 – Produtos que entram em ignição à temperatura ambiente 2 – Produtos que entram em ignição quando aquecidos moderadamente 1 – Produtos que precisam ser aquecidos para entrar em ignição 0 – Produtos que não queimam	4 – Produto Letal 3 – Produto severamente perigoso 2 – Produto moderadamente perigoso 1 – Produto levemente perigoso 0 – Produto não perigoso ou de risco mínimo	4 – Capaz de detonação ou decomposição com explosão à temperatura ambiente 3 – Capaz de detonação ou decomposição com explosão quando exposto à fonte de energia severa 2 – Reação química violenta possível quando exposto a temperaturas e/ou pressões elevadas 1 – Normalmente estável, porém pode se tornar instável quando aquecido 0 – Normalmente estável	OX Oxidantes W Reativo a água AS asfixiantes simples

Fonte: adaptado de CETESB ([20--]a).

Caso o DP não esteja presente na FISPQ/MSDS/SDS, pode-se utilizar as informações contidas em suas seções para a elaboração do DP, sendo elas: inflamabilidade (seção 9); instabilidade (seção 10); riscos à saúde (seção 11); e riscos especiais (seção 9, 10 e 11) (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2022).

Como exemplo, na Figura 2 é apresentado o DP do Éter Dietílico disponibilizado no *site* da Universidade Estadual Paulista (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [201-]).

Figura 2 - Representação do Diamante de Perigo do Éter Dietílico.



Fonte: Universidade Estadual Paulista ([201-]).










2.1.3 Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS)

O Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) é uma rotulagem padronizada contendo pictogramas e frases. O objetivo é classificar os perigos físicos à saúde e ao meio ambiente que o produto químico pode representar (GIOVANNI; MARQUES; GÜNTHER, 2021; SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS, c2023).

No Brasil, o GHS é feito com base na NR nº 26, que determina a sua obrigatoriedade, ou seja, onde deve-se seguir a classificação harmonizada. Entretanto, se não houver uma lista de classificação nacional, pode-se utilizar uma lista internacional (BRASIL, 2022b).

Os pictogramas do GHS são nove, classificados como: explosivo (GHS01); inflamável (GHS02); oxidante (GHS03); gás comprimido (GHS04); corrosivo (GHS05); tóxico (GHS06); irritante (GHS07); perigo à saúde (GHS08); e perigo ao meio ambiente aquático (GHS09) (Quadro 2) (NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION, [202-]; MERCK, c2023).

Quadro 2 - Representação dos pictogramas do GHS.

Pictograma	Nome	Pictograma	Nome	Pictograma	Nome
	Explosivo		Gás Comprimido		Irritante
	Inflamável		Corrosivo		Perigo à saúde
	Oxidante		Tóxico		Perigo ao meio ambiente aquático

Fonte: adaptado de *National Center for Biotechnology Information* ([202-]); Merck (c2023).

Além dos pictogramas, o GHS também contém frases de perigo e precaução, que podem ser encontradas em sua totalidade no documento oficial elaborado pelas Nações Unidas ou no *site* da Merck®, através do *link*: <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/life-science/safety/hazard-and-precautionary-sta>

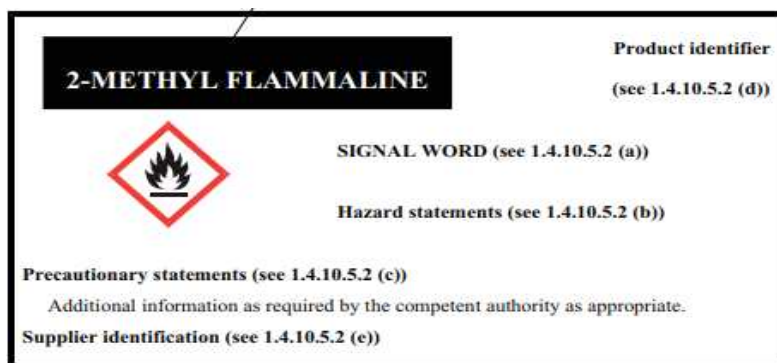
tements#hazard (UNITED NATIONS, 2021; MERCK, c2023). Resumidamente, as frases de perigo são 72, além de 17 combinadas. Para representar as frases de perigo utiliza-se um código formado por uma letra “H” e por um número (“2” para perigos físicos; “3” para perigos à saúde; e, “4” para perigos ao meio ambiente) (UNITED NATIONS, 2021; MERCK, c2023). As Figuras 3 e 4 apresentam esquematicamente o GHS em português e inglês, respectivamente, de dois produtos químicos diferentes (QUALITÁ MAIS, 2020; UNITED NATIONS, 2021).

Figura 3 - Representação de etiqueta do GHS do produto químico Álcool Isopropílico.



Fonte: Qualitá Mais (2020).

Figura 4 - Representação de etiqueta segundo o GHS, em inglês, do 2-Methyl flammaline.



Fonte: United Nations (2021).

Já as frases de precaução são representadas pela letra “P”, em número de 116 frases, além das 33 combinadas. Seguindo código semelhante às frases de perigo. Porém, os números são: "1" para frases de precaução gerais; "2" para frases de precaução preventivas; "3" para frases de precaução de resposta; "4" para frases de precaução de armazenamento; "5" para frases de precaução (UNITED NATIONS, 2021; MERCK, c2023).

Destaca-se que o GHS possibilita ampliar o comércio internacional, além de garantir uma maior segurança e entendimento devido à padronização (MERCK, c2023).

2.1.4 Armazenamento de produtos químicos

O armazenamento ou disposição adequada dos produtos químicos, especialmente nos armários, também é fundamental para evitar acidentes. Algumas recomendações devem ser seguidas para a construção/organização do almoxarifado, como uma das paredes e janelas construídas voltadas para o exterior, sinalizações, sistema de exaustão, lâmpadas à prova de explosão, extintores de incêndio, vasos de areia, prateleiras grandes com trava para impedir quedas dos frascos de produtos químicos entre outros (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS, 2015; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, 2021; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2021).

Os armários devem ser de material não combustível e se possível com portas em vidro para visualização dos produtos químicos, caso contrário, se optar por armário fechado, as laterais ou parte superior devem ser abertas para permitir circulação de ar e evitar o acúmulo de vapores. Além disso, os armários e prateleiras devem ser rotulados com base na classe dos produtos químicos. Também devem estar em um local amplo, seguro e protegido contra raios solares e umidade (INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2014; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2021).

2.1.5 Derramamento de produtos químicos

Em caso de derramamento de produtos químicos, algumas ações são importantes serem executadas, pois podem ajudar a conter os produtos derramados, evitando que eles se espalhem e aumente o número de pessoas envolvidas no acidente. De uma maneira geral, as recomendações são: isolamento e sinalização; solicitar ajuda; medidas de controle (informação encontrada na FISPQ/MSDS/SDS do produto); uso de EPIs corretos (informação encontrada na FISPQ/MSDS/SDS do produto); conter o derramamento com agente absorvente, como papel absorvente, papel toalha ou manta (informação encontrada na FISPQ/MSDS/SDS do produto);

recolher os resíduos com o auxílio de uma pá; descontaminar o local; e comunicar o responsável pelo laboratório. Em casos de derramamentos maiores e o tipo do produto ser muito tóxico deve-se isolar o local e comunicar ao Corpo de Bombeiros. Mas é fundamental que o próprio laboratório crie os seus POPs, com base nos produtos químicos utilizados em seu ambiente e providencie *kits* para contenção em casos de derramamentos (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS, 2015; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, 2021), para uma intervenção rápida.

2.1.6 Procedimento Operacional Padrão (POP)

O Procedimento Operacional Padrão (POP) é a uniformização de procedimentos de uma técnica desenvolvida no ambiente laboratorial que contém instruções, com o passo a passo, a serem seguidas (BARBÉ *et al.*, 2016). A implementação dos POPs busca a organização e gerenciamento do trabalho garantindo segurança para os usuários (COELHO, 2022).

Para a implementação eficaz dos POPs, uma etapa fundamental é a redação do texto deste material. Assim é importante apresentar uma estrutura lógica e consistente de forma que seja compreendido. Se esse aspecto for seguido, confere ao documento a legibilidade, ou seja, a facilidade do leitor de reconhecer os caracteres e palavras de um texto. Dessa forma, os POPs devem ser simples, curtos, com informações essenciais mínimas para a execução correta da tarefa, e assim, garantir a legibilidade e compreensão (BARBÉ *et al.*, 2016).

2.1.7 Gerenciamento de produtos químicos

No gerenciamento de produtos químicos, incluindo seus resíduos, é importante conhecer os produtos químicos trabalhados/manuseados para evitar acidentes e minimizar possíveis danos deles decorrentes. Para o gerenciamento dos produtos químicos, algumas ações são necessárias, como: buscar armazenamento adequado; realizar e disponibilizar o inventário; analisar as incompatibilidades para o armazenamento; ter e seguir as recomendações das FISPQs/MSDS/SDS para cada produto químico; rotulagem de recipientes (GHS e DP); buscar boas práticas de segurança visando reduzir riscos no manuseio de produtos químicos, como

elaboração de POPs, o uso de EPIs e EPCs; proporcionar descarte correto de resíduos; e plano de ação ou POP para casos de emergências, acidentes e incidentes (EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES, 2017; UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, [20--]d).

Segundo a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, o gerador de RSS é responsável pelo gerenciamento correto dos resíduos, seguindo as leis e normativas do país, estado e município (BRASIL, 2010). Por meio do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), alguns fatores são possíveis de serem analisados como volume dos resíduos gerados, periculosidade e a percepção dos usuários em relação aos riscos fornecidos pelos resíduos (LACERDA; ABBAS; MARTINS, 2005). A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306, de 7 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004) e resolução do CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), instituem as seguintes etapas do gerenciamento e o tratamento dos RSS:

- a) Segregação: separação dos resíduos conforme suas características.
- b) Acondicionamento: guardar o resíduo em embalagens que evitem seu extravasamento.
- c) Identificação: é feita com base no símbolo de risco do grupo B, além de descrever a substância química e a frase de risco.
- d) Transporte interno: é o deslocamento do local de geração do resíduo até o local de armazenamento temporário.
- e) Armazenamento temporário: local onde os resíduos devidamente acondicionados ficam até o serem levados para o armazenamento externo.
- f) Tratamento: técnicas que visam reduzir o risco de acidentes ocupacionais ou ao meio ambiente.
- g) Armazenamento externo: local onde os resíduos ficam guardados até a coleta.
- h) Coleta e transporte externos: recolhimento e transporte dos resíduos até o local de tratamento ou disposição final.
- i) Disposição final: disposição dos resíduos no solo realizado por empresas licenciadas (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

Seguindo a legislação e as etapas já citadas é possível fazer uma boa gestão dos produtos químicos para proporcionar segurança para o ambiente de trabalho e mesmo laboratorial (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, 2021).











2.2 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) E EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são instrumentos importantes, por conferir proteção ao usuário contra lesões e doenças. Além dos EPIs, existem os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), que conferem proteção a saúde e a integridade física de forma coletiva (UNIVERSIDADE DO MINHO, c2022; UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [20--]). A NR de nº 06, instrui os requisitos para aprovação, comercialização, fornecimento e utilização de EPI. Além disso, apresenta uma lista dos EPIs e suas características, ressaltando que os mesmos devem ser fornecidos pelo empregador gratuitamente e em boas condições aos trabalhadores (BRASIL, 2022a).

Dentre os principais EPIs destacam-se: protetor auricular que ajuda a proteger de grandes ruídos; luvas, sendo que cada tipo de luva é feito de material diferente e é específico para cada produto químico trabalhado; avental ou jaleco que visa proteger a pele e roupas do trabalhador de possíveis superfícies ou objetos contaminados; óculos e proteção facial que servem para proteger os olhos das atividades que podem produzir aerossóis, respingos, salpicos e estilhaços; máscaras e respiradores que têm como função proteger o aparelho respiratório; gorro ou touca descartável, função de proteger o cabelo do usuário ou evitar que o mesmo caia em alguma amostra; bota ou sapato fechado cujo objetivo é proteger os pés contra materiais perfurocortantes ou materiais contaminados, entre outros (Quadro 3) (EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES, 2019; BRASIL, 2022a).

Existem vários tipos de luvas como: butílica que é resistente ao corte e perfuração, sendo ainda flexível; nitrílica confere resistência química e mecânica principalmente ao corte e perfuração; neoprene, resistência a corte, perfuração e calor; borracha/látex, resistente à perfuração, calor e abrasão; PVC, confere proteção para vários produtos inorgânicos; e vinil, resistente a rasgar (CETESB, [20--]b; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2004a; SUPER EPI, 2012) (Figura 5, Figura 6, Figura 7).

Quadro 3- Tipo de proteção dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) com a sua respectiva funcionalidade e imagem.

Tipo de Proteção	Função	Nome do EPI	Imagem ilustrativa do EPI
Proteção da cabeça	Evitar lesões com energias (mecânica, radiante e térmica) no crânio.	Capacete de segurança com aba frontal (com jugular)	
Proteção dos olhos	Evitar lesões com energias (mecânica, radiante e térmica), substâncias (químicas e biológicas) e particulados nos olhos.	Óculos de segurança contra impacto frontal - lente incolor	
Proteção da face	Evitar lesões com energias (mecânica, radiante e térmica), substâncias (químicas e biológicas) na face.	Protetor facial anatômico - lente incolor	
Proteção auditiva	Evitar lesões com os estímulos sonoros agressivos que podem levar a perdas e/ou lesões do aparelho auditivo.	Protetor auditivo - plug	
Proteção respiratória	Evitar lesões com substâncias agressivas (químicos, biológicos, irradiantes e poeiras) que podem prejudicar as vias respiratórias.	Máscara PFF2	
		Respirador com manutenção semifacial	
		Filtro químico para respirador facial e semifacial - multigases	
Proteção de tronco	Evitar lesões com energias (mecânica, radiante e térmica), substâncias (químicas e biológicas) e particulados no tronco.	Avental impermeável - tipo barbeiro (camada única)	
Proteção de membros superiores	Evitar lesões com energias (mecânica, radiante e térmica), substâncias (químicas e biológicas), umidade e particulados dos membros superiores.	Luva nitrílica	
Proteção de membros inferiores	Evitar lesões com energias (mecânica, radiante e térmica), substâncias (químicas e biológicas), umidade e particulados membros inferiores.	Calçado de segurança - tipo bota - cano longo - pvc - cores branca e preta	

Fonte: adaptado de Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (2019).

Figura 5 - Exemplo de luva butílica (à esquerda) e nitrílica (à direita).



Fonte: Miranda (2011).

Figura 6 - Exemplo de luva de neoprene (à esquerda) e PVC (à direita).



Fonte: Miranda (2011).

Figura 7 - Exemplo de luva de borracha/látex (à esquerda) e vinil (à direita).



Fonte: Cetesb ([20--]b); Super EPI (2012).






Os respiradores são importantes para evitar ou reduzir que os contaminantes entrem em contato com a via respiratória. Necessitam da utilização de filtros como *P1*, *P2*, *P95* e *P99* e o que os diferencia são a eficácia de proteção. O filtro *P1* é menos filtrante, cerca de 80%; *P2*, filtra 94%; o *P95* filtra cerca de 95%; e *P99*, filtra 99%. Faz-se necessária a troca dos filtros quando estiverem úmidos ou não prenderem mais corretamente no rosto (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2004b; UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2004; DELTA PLUS, 2019; MOBILOC, 2020; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2021).

Para uso adequado dos EPIs é importante considerar alguns pontos: quando é necessário; qual o tipo de EPI; como colocar, ajustar, vestir e/ou tirar corretamente; quais as limitações; e, quais são os cuidados, manutenção, vida útil e descarte adequados. Além disso, o empregador deverá propor um treinamento sobre o uso correto para garantir a proteção efetiva dos EPIs para o trabalhador (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, [20--]).

Por outro lado, são considerados EPCs: sinalizadores de segurança que são placas e cartazes de advertência; extintores de incêndio que auxiliam no combate a princípio de incêndio; lava-olhos e chuveiros de segurança, utilizados quando há derramamento de produtos químicos nos olhos e corpo respectivamente; capela de exaustão, utilizada para tratamento de vapores e gases tóxicos (Quadro 4) (FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

Sabe-se, através das FISPQs/MSDS/SDS e de diversos materiais técnicos, a importância de se utilizar EPIs e EPCs adequados e de forma correta no manuseio de produtos químicos e biológicos e seus resíduos, bem como na utilização de alguns equipamentos, em diversos SS, e especialmente nos laboratórios. Assim, a utilização dos EPIs faz-se necessária, pois protege os usuários contra riscos em que são expostos devido às atividades desenvolvidas no trabalho. Além disso, o treinamento é fundamental para ressaltar a importância e o seus usos corretos (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, [20--]; FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

Quadro 4 - Tipo de proteção dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) com a sua respectiva funcionalidade e imagem.

Tipo de proteção para EPC	Função	Imagem ilustrativa do EPC
Cabine de segurança biológica	Proteção coletiva quando manipulados microrganismos.	
Capelas de exaustão/ Cabines de segurança química	Proteção ao usuário e ambiente laboratorial contra produtos químicos que liberam gases tóxicos, irritantes, corrosivos e vapores.	
Chuveiro de emergência e lava olhos	Utilizado quando ocorre derramamento de produtos químicos.	
Autoclaves	Utilizados para a esterilização de materiais através de vapor e pressão levando a morte de microrganismos.	
Extintores de Incêndio	Utilizado para o combate a princípio de incêndio.	

Fonte: adaptado de Fundação Oswaldo Cruz ([20--]c); Ferreira; Ruiz; Mattaraia (2022).

2.3 COMBATE A PRINCÍPIO DE INCÊNDIO

2.3.1 Fogo e seu desenvolvimento

Segundo a Fundação Oswaldo Cruz ([20--]c), o fogo pode ser definido como “Desenvolvimento simultâneo de calor e luz, que é produto da combustão de materiais inflamáveis. É a reação química entre o combustível e o oxigênio do ar (comburente), face a uma fonte de calor.”

O combate a princípio de incêndio é composto por ações corretas que visam controlar inícios de incêndios com segurança, utilizando-se de pessoas treinadas. Mas antes de tudo é preciso conhecer sobre a definição de fogo, o seu desenvolvimento, legislação aplicada no referido estado, o treinamento necessário para agir em um princípio de incêndio e os tipos de extintores de incêndio (PARANÁ, 2013; UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, [20--]e).

Para o fogo começar, quatro fatores são necessários: oxigênio, temperatura, combustível e reações químicas. O desenvolvimento do fogo acontece em quatro estágios: tempo incipiente, crescimento do fogo, desenvolvimento total e declínio. Inicialmente, começa com combustão lenta, prosseguindo para a fase de ignição. Logo em seguida, se houver bastante ventilação na chama, haverá o crescimento do fogo. Depois, com o novo combustível, é possível que o fogo se desenvolva. Posteriormente, ocorre o espalhamento do fogo, devido à interação do oxigênio com o combustível e o calor. Assim que o fogo está completamente desenvolvido e o combustível acaba, conseqüentemente o fogo é extinto (YILMAZ-ATAY; WILK-JAKUBOWSKI, 2022).

2.3.2 Normativas sobre prevenção contra incêndio do Estado de Minas Gerais

Cada Estado do Brasil possui legislações e normas técnicas próprias a serem aplicadas. Em Minas Gerais, elas são publicadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020d).

A principal lei do estado é a Lei n.º 14.130 de 19 de dezembro de 2001, que trata sobre a prevenção contra incêndio e pânico. Nela é estabelecido que o CBMMG, deve analisar e aprovar planos de prevenção, combate a incêndio e

pânico; realizar vistorias nos locais; estabelecer normas técnicas; e aplicar sanções administrativas. Adicionalmente, cabe aos locais (edificações) ficarem responsáveis pela instalação, manutenção e conservação dos extintores de incêndio, submetendo-se às penalidades, caso descumpram as leis e normas (MINAS GERAIS, 2001).

Além dessa lei, existem ainda Instruções Técnicas (ITs), que são documentos técnicos, que visam instruir sobre incêndio. Sendo que as principais são: a IT n.º 12, do CBMMG que aborda as brigadas de incêndio; a IT n.º 15, do CBMMG que refere as sinalizações de orientação em casos de incêndio; e a IT n.º 16, do CBMMG que trata sobre os extintores de incêndio (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a; CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020b; CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020c).

2.3.3 Extintores de incêndio

A IT n.º 16, do CBMMG, classifica o fogo em conformidade às características dos materiais combustíveis ou inflamáveis em quatro classes descritas no Quadro 5: classe A (Fogo em materiais combustíveis sólidos); classe B (Fogo em líquidos e/ou gases combustíveis ou inflamáveis e sólidos combustíveis que se liquefazem por ação do calor); classe C (Fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas); e classe D (Fogo em metais combustíveis, como magnésio, titânio, alumínio, zircônio, sódio, potássio e lítio) (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020c).

O fogo pode ser extinto por meio de extintores de incêndio que contêm produtos químicos específicos para cada tipo de incêndio. Apesar de serem muito utilizados, apresentam algumas desvantagens como, por exemplo, serem tóxicos devido à natureza química. Além disso, quando o agente extintor acaba durante o combate, sua reposição só poderá acontecer por serviços especializados, dificultando assim, o combate ao princípio de incêndio. Vale ressaltar que quanto mais tempo demorar maior será a chance de colocar vidas em risco (YILMAZ-ATAY; WILK-JAKUBOWSKI, 2022).

Quadro 5 - Descrição das quatro classes de incêndio.

Classe de incêndio	Descrição
A	Incêndios de combustão fácil que geram resíduos como: papel, madeira, plástico, tecidos, fibras orgânicas e borrachas.
B	Incêndios com materiais inflamáveis, ou seja, queimam a superfície, sem deixar resíduos, como: óleos, graxas, tintas e combustíveis.
C	Incêndios em equipamentos e instalações elétricas que oferecem riscos ao operador, como: quadro de força, fiação elétrica, transformadores, eletrodomésticos e motores.
D	Incêndios causados por combustíveis como magnésio, titânio, potássio, lítio, sódio, zircônio e elementos pirofosfóricos.

Fonte: adaptado de Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (2020c).

Os extintores de incêndio são equipamentos importantes para o combate no início de incêndios. Porém, devem ser utilizados com cuidado, pois existe um tipo específico para cada tipo de incêndio. Com base nisso, os extintores de incêndio podem ser classificados como: pó químico ou seco, extintor de gás carbônico, extintor de água, extintor de espuma e unidade extintora D (Quadro 6) (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [202--]; LAVEZO, [2018]). Além disso, podem ser divididos pelo método de extinção do fogo, sendo eles: resfriamento (quando remove o calor), abafamento (quando remove o comburente) e extinção química (quando remove a reação em cadeia) (Quadro 7) (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [202--]; LAVEZO, [2018]).

Quadro 6 - Apresentação das classes de incêndio e a indicação de uso dos tipos de agentes extintores.

Classe de Incêndio	Agentes Extintores				
	Água	Espuma	Pó Químico para classe de incêndio ABC	Pó Químico para classe de incêndio BC	Gás Carbônico (CO₂)
A	S	S	S	NS	S
B	NS	S	S	S	S
C	NS	NS	S	S	S
D*	NS	NS	NS	NS	NS

Fonte: adaptado de Fundação Oswaldo Cruz ([202--]; Lavezo ([2018])).

S: Satisfatório.

NS: Não satisfatório

*: Pó químico especial para metais combustíveis.

Quadro 7 - Agentes extintores e seus respectivos métodos de extinção do fogo (propriedade).

Agentes Extintores	Propriedade
Água	Resfria e abafa
Espuma	Abafa e resfria
Pó Químico	Extinção química e abafa
Gás Carbônico (CO ₂)	Abafa

Fonte: adaptado de Fundação Oswaldo Cruz ([202--]c); Lavezo ([2018]).

Para garantir proteção a um ambiente contra o fogo, faz-se fundamental a implementação de medidas de extinção a princípios de incêndios, como, por exemplo, os extintores de incêndio estarem dispostos em locais visíveis e de fácil acesso, bem como, rotas de saída bem sinalizadas. Além disso, é imprescindível a verificação periódica de qualidade dos extintores para o seu bom funcionamento no combate de princípio de incêndio. Essa verificação é feita por equipes especializadas que avaliam os lacres de segurança, mangueiras, peso e pressão, bico, válvulas etc. A inspeção também é realizada com base no tipo de extintor. Lembrando que a definição do local apropriado para a fixação do extintor de incêndio é determinada por especialistas (GARCIA-MARTIN; GONZÁLEZ-BRIONES; CORCHADO, 2019).

Assim, é imprescindível o conhecimento dos extintores de incêndio, por possibilitar a escolha correta do extintor e como utilizá-los em caso de incêndio (PEREIRA, 2018; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [20--]c).

2.3.4 Brigadas de incêndio

É recomendado que nos locais de trabalho tenham brigadistas de incêndio. Segundo a IT n.º 12, do CBMMG (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a), define brigada de incêndio como:

Medida de segurança prevista no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Estado de Minas Gerais, que consiste em um grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono de edificação, combate a princípio de incêndios e prestação de primeiros socorros (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a, p.3).

Nesta IT, ainda é definida a quantidade de pessoas e nível de treinamento recomendado que deve ter formação de brigadista de incêndio. Em laboratórios,

com até 10 pessoas, é recomendado que cerca de 40% dessas pessoas tenham treinamento de nível básico e/ou intermediário de brigadista de incêndio (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a). Sendo assim, o ideal seria que as universidades oferecessem treinamentos e formação de brigadistas. Entretanto, faltam orientações e fiscalizações a esse respeito, uma vez que é fundamental agir eficientemente no combate ao princípio de incêndio, conduzindo as pessoas às saídas com segurança (GOMES, 2018; SANTOS, 2021).

2.3.5 Sinalização de Orientação e salvamento contra princípio de incêndio

A IT n.º 15, do CBMMG, trata das sinalizações que devem estar presentes nos locais, na forma de símbolos, mensagens e cores, que facilitam e orientam em situações de incêndio. Na Figura 8, são apresentados exemplos de Sinalização de Orientação e Salvamento que devem estar fixados nos locais corretos e estipulados pelo CBMMG (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020b).

Figura 8 - Sinalização de Orientação e Salvamento.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas
S2				Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência
S3				Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
S4				a) indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente
S5				b) indicação do sentido de uma saída por rampas
S6				c) indicação do sentido da saída na direção vertical (subindo ou descendo)
S7				NOTA- A seta indicativa deve ser posicionada de acordo com o sentido a ser sinalizado

Fonte: adaptado de Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (2020b).

Vale ressaltar que a sua confecção é específica, pois essas placas devem ser retangulares, de cor verde, fotoluminescentes e fixadas em locais visíveis, que orientam a saída do local (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020b).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Propor gerenciamento de produtos químicos, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva no Laboratório de Microbiologia Molecular (MicroMol), do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

2.2 Objetivos específicos

- Analisar e organizar as FISPQ/MSDS/SDS dos produtos químicos utilizados e armazenados no Laboratório de Microbiologia Molecular (MicroMol);
- Elaborar e analisar o sistema de simbologia do DP e etiquetas do GHS para os produtos químicos do MicroMol.
- Propor armazenamento correto dos produtos químicos.
- Analisar e apresentar os EPIs e EPCs adequados no manuseio de produtos químicos e biológicos e seus respectivos resíduos, bem como equipamentos do MicroMol, em quadros informativos sinópticos.
- Caracterizar o Laboratório quanto às formas de combate a incêndio indicados aos produtos químicos, equipamentos e outros materiais presentes no MicroMol.
- Elaborar fluxograma informativo sobre as classes de incêndios e tipos de agentes extintores.
- Disponibilizar e facilitar acesso às normativas sobre prevenção e combate a princípio de incêndio aos usuários, no formato de mapa mental.
- Propor instalação de placas de Sinalização de Orientação e Salvamento que devem estar presentes no MicroMol.
- Divulgar informações sobre Biossegurança por meio do *Instagram*.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização do laboratório MicroMol

Inicialmente, foi realizada a caracterização (salas, mobiliário, equipamentos e produtos químicos) do laboratório MicroMol por meio de observações, listas e documentos. Após a caracterização do laboratório, levantamento dos equipamentos e materiais foram realizadas pesquisas seguidas de avaliações das possíveis formas de combate a incêndio, com base nos aspectos analisados, como produtos químicos inflamáveis, equipamentos elétricos, outros materiais como papel, madeira, bem como dos extintores presentes no laboratório e no bloco 2B.

3.2 Análise e organização das FISPQs/MSDS/SDS dos produtos químicos utilizados e armazenados no MicroMol

Primeiramente, através de entrevista com a técnica do laboratório e visita *in loco* foi realizada a identificação dos produtos químicos armazenados e utilizados no MicroMol. Posteriormente, procedeu-se às buscas de suas respectivas FISPQs/MSDS/SDS, disponibilizadas na *internet*, onde se escolheu em média 3 fichas nacionais e/ou internacionais, para a elaboração das sínteses, em especial as seções de 1 a 13. Em seguida, como forma de facilitar a visualização das sínteses, criou-se um *Quick Response Code (QR Code)*, através de um *site* gratuito (GERAR QR CODE GRÁTIS, 2022) de cada uma das sínteses das FISPQs/MSDS/SDS dos produtos químicos.

3.3 Elaboração da simbologia do DP e a etiqueta GHS para os produtos químicos do MicroMol

Como não há normativa nacional acerca da elaboração do DP, neste trabalho a simbologia de todos os produtos químicos do MicroMol baseou-se na *NFPA 704* (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2022), que orientam as seções a serem buscadas nas FISPQs/MSDS/SDS para a elaboração do DP. As seções são: Seção 11 — Perigos para saúde; Seção 9 — Inflamabilidade; Seção 10 —

Reatividade; e Seção 9, 10 e 11 — Perigos especiais. Entretanto, algumas FISPQs/*MSDS/SDS* forneciam o DP, não necessitando de sua elaboração.

Já o GHS foi feito de acordo com a NR nº 26 (BRASIL, 2022b) e o material disponibilizado pelas Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2021) que orienta como o GHS deve ser feito. Além disso, nas FISPQs/*MSDS/SDS* na Seção 2 - Identificação de Perigos, há informações a respeito das palavras de advertência (perigo ou atenção), pictogramas, frases de perigo e precaução com os seus respectivos códigos o que possibilitou a elaboração das etiquetas com base no GHS.

Após a elaboração da simbologia do DP e etiquetas do GHS, os mesmos foram organizados em um arquivo em formato PDF. Posteriormente, criou-se uma pasta no *Dropbox* em ordem alfabética contendo o DP, GHS e a síntese da FISPQ/*MSDS/SDS* para cada produto químico que foi disponibilizado ao MicroMol.

3.4 Proposta de armazenamento dos produtos químicos

Inicialmente, foi pesquisado e analisado como os produtos químicos são armazenados no MicroMol, quanto à localização, armários e compatibilidade. Com base no Guia de Incompatibilidade de Produtos Químicos da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), na tabela de incompatibilidade química, GHS e DP, pode-se verificar e avaliar a incompatibilidade e reatividade dos produtos químicos presentes (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 2019; FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022) no MicroMol. Posteriormente, um quadro sinóptico foi elaborado, como forma de sugestão de armazenamento, possibilitando o planejamento de armazenamento de produtos químicos nos armários do MicroMol, reduzindo assim, a possibilidade de acidentes e incidentes, e, minimizar os riscos à saúde e ao meio ambiente. Este quadro também foi disponibilizado ao MicroMol.

3.5 Criação de perfil no *Instagram* para a divulgação das FISPQs/*MSDS/SDS*

Foi criada uma conta no *Instagram* (INSTAGRAM, 2022) exclusivamente para o projeto, no intuito de divulgar e disponibilizar as sínteses das FISPQs/*MSDS/SDS*. As publicações do Instagram foram compiladas e disponibilizadas à coordenação e usuários do MicroMol.

3.6. Proposta de Gerenciamento de produtos e resíduos químicos

Foi disponibilizado à coordenação do MicroMol e usuários uma versão preliminar que deve ser estudada e reelaborada, com a experiência dos próprios usuários do laboratório. Todo o conteúdo desta versão preliminar do Gerenciamento de produtos químicos e os materiais de apoio complementares foram hospedados no *drive* do G-mail e *Dropbox* do projeto e disponibilizados para que a equipe do MicroMol consiga elaborar sua versão de próprio cunho (versão final) e assim melhor aplicá-lo.

3.7 Orientações quanto ao uso correto dos EPIs para o manuseio dos produtos químicos do MicroMol

Baseado nas atividades desenvolvidas pelo laboratório de Microbiologia Molecular (MicroMol) e com o auxílio de manuais do uso de EPIs e EPCs, bem como das FISPQs/*MSDS/SDS*, foram disponibilizados quadros informativos sinópticos de indicação de uso dos EPIs corretos para o manuseio de produtos químicos. Informações mais detalhadas e precisas para o manuseio de cada tipo (produto ou equipamento) é fornecido nas sínteses das FISPQs.

Os dados levantados foram dispostos em planilhas e os gráficos foram elaborados no *software Google Sheets*.

3.8 Placas de Sinalização de Orientação e Salvamento

Através das pesquisas das FISPQs/*MSDS/SDS* além de pesquisa em materiais técnicos, foi elaborada e disponibilizada uma proposta sobre as placas de Sinalização de Orientação e Salvamento que devem ser instaladas no laboratório.

3.9 Fluxograma informativo sobre as classes de incêndios e agentes extintores

Foi elaborado fluxograma com orientações ao combate a princípio de incêndio por meio das normativas do Estado de Minas Gerais e manuais, baseado nas informações contidas em documento técnico e IT, a saber: material didático segurança no trabalho (LAVEZO, [2018]) e IT n.º 16 (CORPO DE BOMBEIROS

MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020c). Os fluxogramas foram feitos no *Edrawsoft* (EDRAWSOFT, c2023).

3.10 Mapa mental de normativas quanto a incêndios

Através da consulta da lei do Estado de Minas Gerais e ITs, a saber Lei n.º 14.130 (MINAS GERAIS, 2001), IT n.º 12 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a), IT n.º 15 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020b), IT n.º 16 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020c), elaborou-se Mapa mental abordando as principais normativas e legislação quanto a incêndios no estado. Para isso, utilizou-se o *Edrawsoft* (EDRAWSOFT, c2023). Com objetivo de facilitar o acesso às informações das normativas, nos círculos de texto do mapa foram adicionados *hiperlinks* facilitando o direcionamento para a consulta do documento original.

3.11 Análise dos dados: estatística

No presente TCC optou-se por analisar os números absolutos e relativos dos dados e não utilizar cálculos estatísticos. Como um dos objetivos principais deste TCC é apresentar informações relevantes à segurança das pessoas, animais e ao meio ambiente, ou seja, à Biossegurança, qualquer dado, menor que seja, é de relevância, já que o conhecimento leva à proposição de melhorias que buscam e preconizam a diminuição e prevenção à exposição de riscos à saúde e ao meio ambiente.

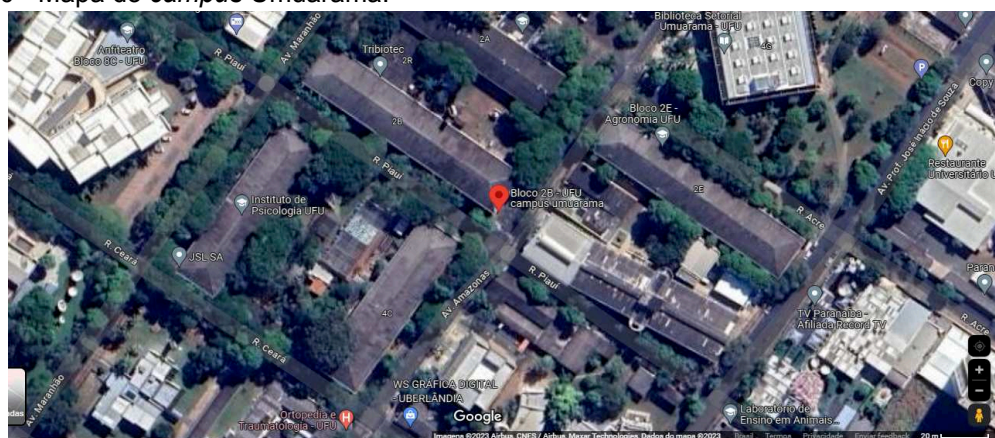
4 RESULTADOS

4.1 Caracterização das Instalações físicas do MicroMol

O Laboratório de Microbiologia Molecular (MicroMol), onde foi desenvolvido o estudo, localiza-se no *Campus* Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), bloco 2B, salas 2B210 e 2B214 (Figura 9 e Figura 10).

Figura 9 - *Campus Umuarama* - UFU.

Fonte: Universidade Federal de Uberlândia (2018).

Figura 10 - Mapa do *campus Umuarama*.

Fonte: Google Maps (c2023).

Nesse laboratório são desenvolvidas diversas atividades de pesquisa de cursos da graduação e pós-graduação da UFU. Está sob coordenação da professora Dra. Rosineide Marques Ribas, e da bióloga Dra. Cristiane Silveira de Brito, técnica responsável, que auxiliou no levantamento dos produtos químicos, equipamentos presentes e técnicas desenvolvidas no laboratório.

As figuras 11 e 12 são representativas da planta baixa do MicroMol com a distribuição das janelas, portas, bancadas e equipamentos, nas duas salas do laboratório. Também é uma ferramenta para os usuários novos que não conhecem o MicroMol.

Figura 11 - Imagem representativa da planta baixa, mobiliário e equipamentos, da sala 2B210 do MicroMol, localizado no *campus* Umuarama da UFU, bloco 2B.

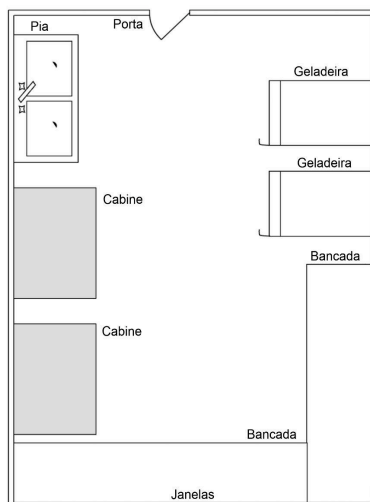
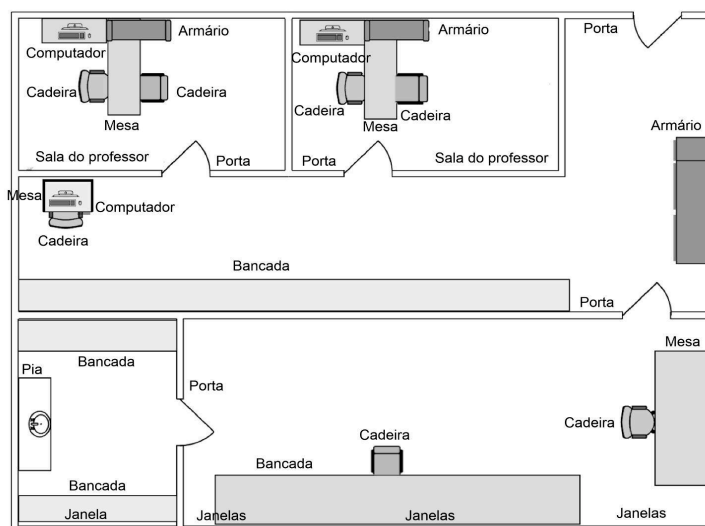


Figura 12 - Imagem representativa da planta baixa, mobiliário e equipamentos, da sala 214 do MicroMol, localizada no *campus* Umuarama da UFU, bloco 2B.



4.2 Análise e síntese das FISPQ/MSDS/SDS

As entrevistas com a técnica do MicroMol e visitas *in loco*, pode-se conhecer os produtos químicos armazenados e utilizados nas diversas técnicas do laboratório. De posse dos dados dos produtos químicos presentes no laboratório foram feitas pesquisas de levantamento de suas respectivas FISPQs/MSDS/SDS.

Foram elaboradas sínteses das FISPQs/MSDS/SDS dos 99 produtos químicos do MicroMol. Cada síntese contém 13 seções, sendo que a seção 11-12. *Informações toxicológicas e ecológicas* é a união de duas seções em uma, uma vez

que no documento original encontram-se separadas. Além disso, a última seção intitulada como “LINKS” é um espaço destinado aos *links* originais das FISPQs/MSDS/SDS, que foram utilizadas para a elaboração das sínteses. Na figura 13 pode ser observada a sínteses e FISPQ/MSDS/SDS criada para o Micromol do Dodecil Sulfato de Sódio.

De modo a facilitar o acesso às sínteses, organizou-se em uma pasta no *Dropbox*, em ordem alfabética, todas as sínteses das FISPQs/MSDS/SDS, juntamente com as respectivas etiquetas elaboradas dos GHS e DP (serão tratadas posteriormente). A pasta pode ser acessada através do *link*: https://www.dropbox.com/sh/pivrtb3xyzbuaj4/AADu982o7p_piPJAKZxjkwYbYa?dl=0.

Figura 13 - Síntese da FISPQ/MSDS/SDS do Dodecil Sulfato de Sódio, elaborada para o MicroMol.

<p>1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO</p> <p>Nome: Dodecil Sulfato de Sódio.</p>
<p>2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS</p> <p>2.1. Pictograma</p>  <p>2.2. Palavra-sinal: perigo.</p> <p>2.3. Declarações de perigo Pode formar concentrações de poeira combustível no ar. Perigoso se ingerido. Causa irritação na pele. Causa sérios danos aos olhos.</p>
<p>3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES</p> <p>3.1. Sinônimos: Sal de sódio de lauril sulfato Dodecilsulfato de sódio Dodecilsulfato de sódio Lauril sulfato de sódio Dodecil sulfato de sódio Sal de sódio dedodecil sulfato</p>
<p>4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS</p> <p>4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros Se inalado: se for inspirado, levar a pessoa para o ar fresco. Se não estiver respirando, aplique respiração artificial. Consulte um médico. Em caso de contato com a pele: lave com sabão e bastante água. Consulte um médico. Em caso de contato visual: enxaguar abundantemente com água durante pelo menos 15 minutos e consultar um médico. Se ingerido: NÃO induza o vômito. Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente. Limpar a boca com água. Consulte um médico.</p> <p>4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados Os sintomas e efeitos conhecidos mais importantes são descritos na rotulagem.</p>
<p>5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO</p> <p>5.1. Meios de extinção Jato de água, espuma, pó químico seco ou dióxido de carbono.</p>

Figura 13 - Síntese da FISPQ/MSDS/SDS do Dodecil Sulfato de Sódio, elaborada para o MicroMol (Continuação).

<p>6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO</p> <p>6.1. Métodos e materiais para contenção e limpeza Elimine as fontes de ignição. Varre e coloque em um local claramente identificando o recipiente para resíduos químicos. Limpe a superfície completamente para remover os resíduos de contaminação.</p> <p>6.2. Precauções ambientais Não contaminar fontes de água ou esgoto. Impedir mais vazamentos ou derramamento se for seguro fazê-lo. Evite descarregar em ralos, cursos de água ou sobre o chão.</p>
<p>7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO</p> <p>7.1. Manuseio Use equipamento de proteção individual/proteção facial. Assegure ventilação adequada. Não entrar nos olhos, na pele ou na roupa. Evite ingestão e inalação. Evite a formação de poeira.</p> <p>7.2. Armazenamento Manter os recipientes bem fechados em local seco, fresco e bem ventilado.</p>
<p>8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL</p> <p>8.1. Equipamento de proteção pessoal Proteção ocular/facial: use óculos de proteção adequados ou óculos de segurança química, conforme descrito por regulamentos governamentais. Proteção da pele e do corpo: use luvas feitas de borracha nitrílica e roupas de proteção adequadas para evitar a exposição da pele. Proteção respiratória: use um respirador aprovado pelas leis governamentais.</p>
<p>9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS</p> <p>9.1. Aspecto Forma de Aparência: Varetas. Cor: branco.</p>
<p>10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE</p> <p>10.1. Materiais incompatíveis Agentes oxidantes.</p>
<p>11-12. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS E ECOLÓGICAS</p> <p>O sal de sódio de dodecilsulfato foi relatado para causar sensibilização, resultando em disfunção hiperativa das vias aéreas e alergia pulmonar acompanhada de fadiga, mal-estar e dor. Sintomas significativos de exposição podem persistir por mais de dois anos e pode ser ativado por uma variedade de ambientes não específicos, estímulos como exaustão de automóveis, perfumes e fumo passivo. As propriedades químicas, físicas e toxicológicas não foram exaustivamente investigadas.</p> <p>12.1 Toxicidade Um risco ambiental não pode ser excluído no caso de manuseio não profissional ou disposição. Tóxico para a vida aquática.</p>
<p>13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO</p> <p>13.1. Instruções de descarte O descarte deve estar sujeito a normas nacionais, estaduais ou locais leis. Embalagem contaminada: Uma vez que os recipientes vazios retêm resíduos do produto, siga os avisos do rótulo mesmo depois que o recipiente é esvaziado.</p>
<p>LINKS</p> <p>Acetado de sódio Acetado de sódio Acetado de sódio Acetado de sódio</p>

4.3 Análise e elaboração de Diagrama de Perigo (DP) e Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) do MicroMol

Foram criados DP para cada produto químico presente no MicroMol. Na Figura 14 pode ser observado o DP para o Ácido bórico. Além disso, para facilitar o entendimento também foram elaboradas etiquetas conforme o GHS, como o do Ácido bórico ilustrado na Figura 15.

Figura 14 - Simbologia com Diagrama de Perigo para os produtos químicos do MicroMol do produto químico Ácido bórico.




Figura 15 -Etiqueta de GHS para os produtos químicos do MicroMol para Ácido bórico.

Ácido Bórico

Palavra de sinal.
Perigo.

Advertência de perigo
 H303 Pode ser nocivo se ingerido.
 H360 Pode prejudicar a fertilidade ou o feto.
 H402 Nocivo para os organismos aquáticos.

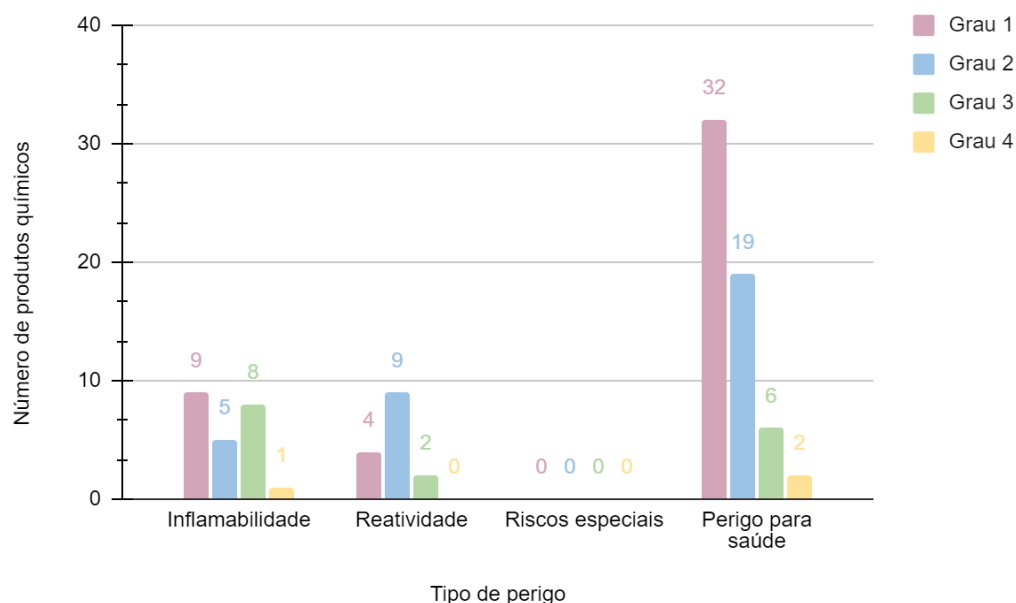
Recomendação de precaução
 P201 Obtenha instruções específicas antes da utilização.
 P202 Não manuseie o produto antes de ter lido e compreendido todas as precauções de segurança.
 P273 Evite a liberação para o meio ambiente.
 P280 Use luvas de proteção/ roupa de proteção/ proteção ocular/ proteção facial.
 P312 Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/ médico.
 P405 Armazene em local fechado à chave.
 P501 Descarte o conteúdo/ recipiente em uma instalação aprovada de tratamento de resíduos.



Neste trabalho, desenvolvido no MicroMol, foram elaborados 99 símbolos de DP. As avaliações foram feitas com base no tipo de perigo (Inflamabilidade,

Reatividade, Riscos especiais e Perigo para saúde) e seus respectivos graus de perigo (Grau 1, Grau 2, Grau 3 e Grau 4) (Figura 16 e Apêndice A).

Figura 16 - Gráfico representativo da relação da quantidade dos tipos de perigo com o seu respectivo grau de perigo.

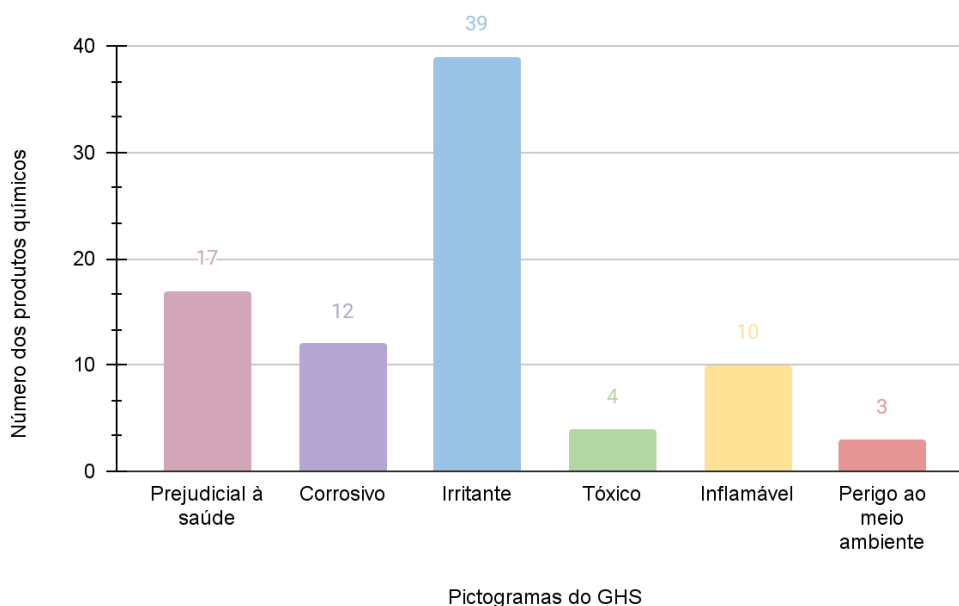


Começando pela categoria de inflamabilidade, um total de 23 (23,23%) produtos químicos, dos 99 presentes no MicroMol, são considerados inflamáveis, sendo 09 de Grau 1 (9/23; 39,13%); 05 de Grau 2 (5/23; 21,74%); 08 de Grau 3 (8/23; 34,78%); e 01 de Grau 4 (1/23; 4,35%). De todos os 99 produtos químicos do MicroMol, 15 (15,15%) foram considerados reativos, sendo 04 de Grau 1 (4/15; 26,67%); 09 de Grau 2 (9/15; 60%); 02 de Grau 3 (2/15; 13,33%); e zero de Grau 4 (0/99; 0%). Nenhum dos produtos químicos do MicroMol foi classificado quanto à categoria de riscos especiais (0/99; 0%). Quanto à categoria de *Perigo para saúde*, foram totalizados 59 (59,59%) produtos químicos, sendo 32 de Grau 1 (32/59; 54,24%); 19 de Grau 2 (19/59; 32,20%); 06 de Grau 3 (6/59; 10,17%); e 02 de Grau 4 (2/59; 3,39%) (Figura 16). Assim, a maioria (32/59; 54,24%) dos produtos químicos presentes no MicroMol que foram classificados como *Perigo para saúde* são de Grau 1, que representa um perigo leve à saúde ao ser manuseado, e a lista completa destes produtos pode ser vista no Apêndice A. Destaca-se que há dois produtos perigosos à saúde de grau máximo (Grau 4), sendo eles, Brometo de etídio e Kit PYR. Nenhum produto do MicroMol apresentou riscos especiais em suas FISPQs/MSDS/SDS e consequentemente no DP (Apêndice A).

Assim, de modo a facilitar o acesso, organizaram-se todas as etiquetas do GHS e DP, juntamente com as FISPQs/MSDS/SDS dos respectivos produtos químicos, em uma pasta no *Dropbox*, que pode ser acessado, por meio do *link*: https://www.dropbox.com/sh/pivrtb3xyzbuaj4/AADu982o7p_pIPJAKZxjkwYbYa?dl=0.

Quanto ao número de pictogramas de GHS, observou-se que um produto químico pode apresentar mais de um pictograma, sendo que o que mais apresentou pictogramas foi o *Kit de coloração de Gram* (Apêndice B) e um dos que não apresentou pictograma foi o *Acetato de potássio* (Apêndice C). A Figura 17, mostra a quantidade de produto químico para cada pictograma. Assim, dos 99 produtos químicos do MicroMol, 17 são classificados como *Prejudicial à saúde* (17/99; 17,17%), 12 *Corrosivo* (12/99; 12,12%), 39 *Irritante* (39/99; 39,39%), 4 *Tóxico* (4/99; 4,04%), 10 *Inflamável* (10/99; 10,10%) e são 3 classificados como de *Perigo ao meio ambiente* (3/99; 3,03%) (Figura 17).

Figura 17 - Gráfico representativo dos pictogramas com suas respectivas características e a lista dos produtos químicos com seus pictogramas.



Já no Apêndice B apresenta de forma resumida, os pictogramas do GHS dos produtos químicos do MicroMol, seguido de suas características e dos produtos que se classificam em cada um dos pictogramas. Desta forma, no MicroMol há mais produtos químicos com pictogramas classificados como *Irritante*, seguido de *Prejudicial à saúde*, *Corrosivo*, *Inflamável*, *Tóxico* e *Perigo ao meio ambiente*.

Destaca-se que dos 99 produtos químicos, alguns não apresentaram nenhum pictograma do GHS (54/99; 54,55%) e/ou nenhum perigo pelo DP (36/99; 36,36%) (Apêndice C).

4.4 Armazenamento dos produtos químicos

O MicroMol armazena os produtos químicos em 4 armários de madeira, sendo que 1 deles encontra-se em uma repartição alta e os outros 3 estão próximos do chão. Assim, neste trabalho, foi sugerida uma forma de armazenamento (Apêndice D). O Armário 1 seria para armazenamento de ácidos (05/99; 5,05%); o Armário 2, para químicos carcinogênicos e altamente tóxicos (09/99; 9,09%); o Armário 3, para inflamáveis (15/99; 15,15%); e por último o Armário 4, para outros tipos de produtos químicos (70/99; 70,70%). Desta forma, nota-se que o menor armário será o de nº 1 e o maior, o Armário 4. Sugere-se ainda que o Armário 1, para ácidos, seja exclusivamente para esse tipo de produto, que ficarão mais próximos do chão, minimizando assim, possíveis danos, em seu manuseio.

4.5 Criação de perfil no *Instagram* para a divulgação das FISPQs/MSDS/SDS

Foi criada uma conta no aplicativo *Instagram* para divulgação de conteúdo relacionado à biossegurança dentro do MicroMol (Figura 18).

A conta no *Instagram* tem como nome de usuário *FISPQ at a glance*, e pode ser acessada pelo seguinte endereço eletrônico: https://www.instagram.com/fispq_at_a_glance/.

O perfil foi criado em 01 de novembro de 2021 e até o presente momento (junho de 2023), o perfil conta com um número de 41 publicações e 4 seguidores. O acesso ao Gmail e *Instagram* do projeto será disponibilizado para a coordenação do MicroMol que irá ser responsável por fazer as novas publicações e incrementar o acesso, curtidas e compartilhamentos.

Figura 18 - Página da conta do projeto, *Fispq at a glance*, no *Instagram*.



4.6 Gerenciamento de produtos químicos

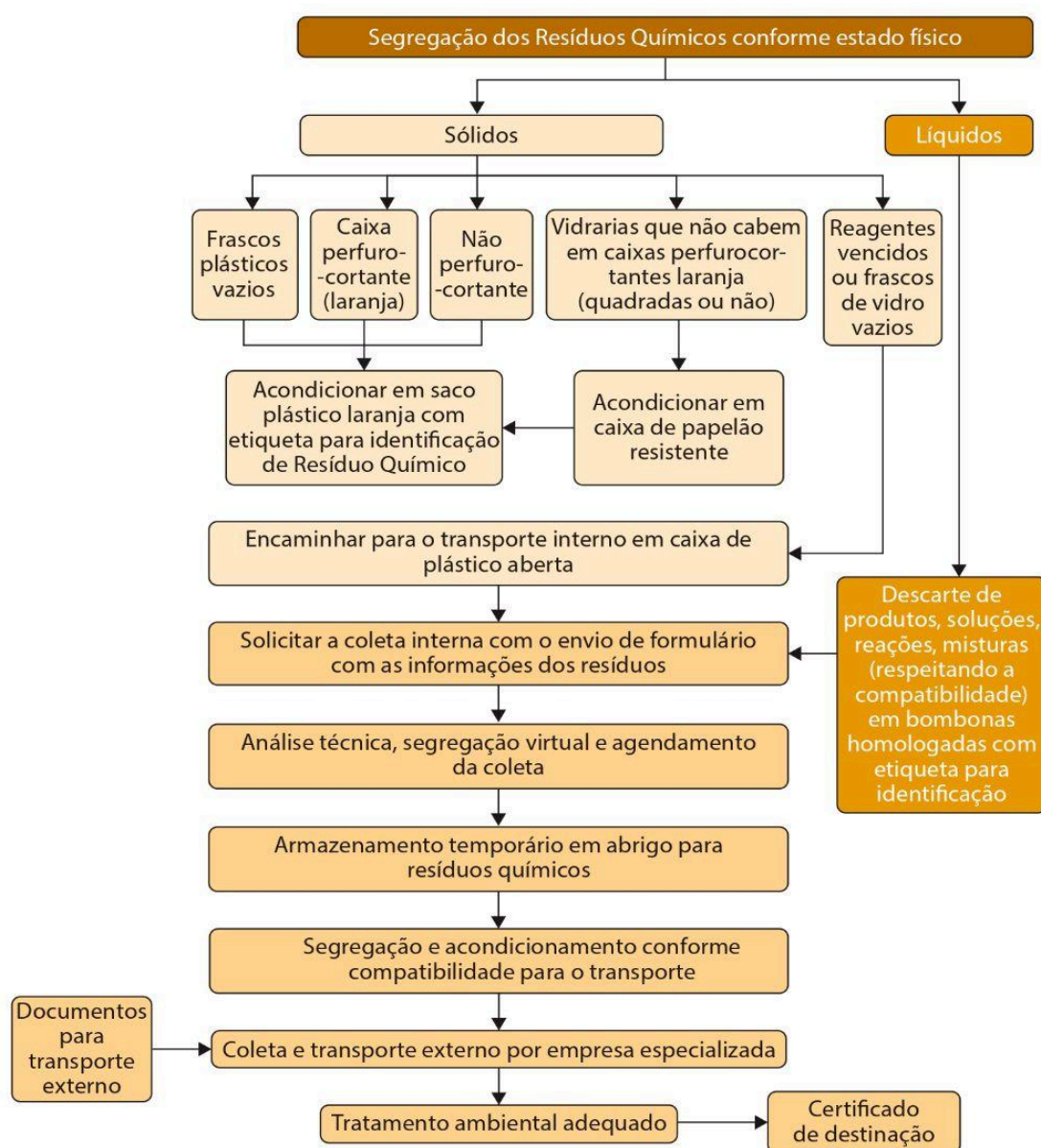
Como proposta para o gerenciamento de produtos químicos para o MicroMol foi criado o documento *Exemplo de preenchimento de documento para inventário de gerenciamento de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU* (Apêndice E). Adicionalmente, uma versão preliminar do POP *Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos dentro do MicroMol* (Apêndice F), também foi elaborado para que sejam completos, atualizados e arquivados pela coordenação do laboratório e disponibilizado aos usuários.

Também, foi elaborada uma *Ficha resumida de Análise preliminar de riscos e de segurança no manuseio de produtos químicos* (Apêndice G), bem como, um POP visando orientar em caso de *Derramamento de produtos químicos* (Apêndice H). Ambos os documentos também foram disponibilizados digitalmente à coordenação do MicroMol. Pode ser acessado pelo [link:https://drive.google.com/drive/folders/1ZlChMv61PnVbr28rrwal-FPa1X8pXxk0?usp=drive_link](https://drive.google.com/drive/folders/1ZlChMv61PnVbr28rrwal-FPa1X8pXxk0?usp=drive_link).

Já o *Fluxograma do Gerenciamento de resíduos químicos* (Figura 19) foi disponibilizado à coordenação do MicroMol como forma de orientação quanto aos passos do gerenciamento de resíduos, que devem ser revistos e elaborados pelos próprios usuários do MicroMol. Este fluxograma é de um material técnico do Instituto Butantan (Figura 19). Nele consta que o primeiro passo para o gerenciamento de

resíduos químicos é a *Segregação*. Para uma melhor segregação, é fundamental ler a FISPQ/*MSDS/SDS* e o rótulo para conhecer fatores como: propriedades físico-químicas, periculosidade, compatibilidade entre os produtos, bem como com os fracos de armazenamento (Figura 19). Lembrando que a coordenação do MicroMol tem acesso às sínteses das FISPQs/*MSDS/SDS* de todos os 99 produtos químicos do laboratório o que irá facilitar o acesso às informações dos produtos químicos.

Figura 19 - Fluxograma do gerenciamento de resíduos químicos.



Fonte: Ferreira; Ruiz; Mattaraia (2022).

Na etapa seguinte, o *Acondicionamento*, deve-se utilizar saco plástico laranja para acondicionar resíduos químicos, que devem ser identificados com etiqueta, de acordo com as normativas. Isso para os produtos químicos sólidos, como frascos plásticos vazios ou materiais não perfurocortante, que são perfurocortante devem ser acondicionados primeiro em caixa coletora específica para perfurocortantes, de papelão e da cor laranja. Já as vidrarias que não cabem nas caixas coletoras laranja, devem ser acondicionadas em caixa de papelão resistente para depois serem acondicionadas em saco plástico laranja. Por outro lado, os reagentes vencidos ou frascos de vidro vazios devem ser acondicionados em caixa de plástico aberta. Em contrapartida, os produtos químicos líquidos são descartados observando as suas compatibilidades (Figura 19).




Assim, como forma de facilitar na disposição final dos resíduos químicos, foi elaborado um documento modelo de uma *Etiqueta para resíduo químico para disposição final* a ser preenchida, identificando o resíduo e sua composição química (reagentes), procedência, responsável pela rotulagem e data, além do DP (Apêndice I). Entretanto, a coordenação e usuários do MicroMol devem se reunir para fazer as adequações necessárias no modelo de etiqueta proposto.

4.7 Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva

Buscando facilitar o acesso à informação dos EPIs indicados para as atividades dos usuários do MicroMol, foram elaborados e disponibilizados quadros informativos, sobre o tipo de EPI para atividades como produtos químicos, biológicos e equipamentos. O Quadro 8, contém informações sobre: identificação do EPI, atividade indicada, orientação de uso e imagem ilustrativa.

Quadros reduzidos da versão original, referentes ao manuseio de produtos químicos e materiais biológicos (Quadros 9 e 10), apresentados neste manuscrito, contém a mesma estrutura básica do Quadro 8. Destaca-se assim, que os quadros aqui apresentados são uma versão simplificada daqueles elaborados pela Universidade de São Paulo e Instituto Butantan, mas os quadros destes órgãos constam nos documentos disponibilizados à coordenação do MicroMol e podem ser acessados pelo *link*: https://drive.google.com/drive/folders/1CnVt2BQQiy2LTCAAdS0bgITa1S1BV7pxO?usp=drive_link.

Quadro 8 - Quadro sinóptico dos principais EPIs recomendados para manipulação de equipamentos.





Identificação do EPI	Atividade	Orientação de uso	Imagem
Óculos de proteção	Quando ocorre risco de respingos de produtos químicos ou material biológico	Ajustado no rosto e quando tiver tiras de segurança, não remover.	
Luva Isolante térmica	Quando houver risco de queimadura	Utilizar somente na atividade a ser desenvolvida e no setor de trabalho.	
Luva térmica para frio	Quando manusear material em baixas temperaturas como freezer, gelo seco.	Utilizar somente na atividade a ser desenvolvida e no setor de trabalho.	

Fonte: adaptado de Universidade de São Paulo ([201-]).

Após análises alguns EPIs são fortemente recomendados para uso no MicroMol, mostrados no Quadro 8. A exemplo, no manuseio de autoclaves indica-se uso de luva isolante térmica, que serve para trabalho em processos com risco de queimadura, sendo recomendado o uso somente no local de trabalho. Já no manuseio de produtos no Ultrafreezer é indicado o uso de luva térmica, que é importante para reduzir agravos com o frio e baixas temperaturas. Por sua vez, os óculos de proteção são recomendados quando da realização de uma atividade causar algum tipo de respingo, seja químico ou biológico, além disso, seu tamanho deve ser adequado para o rosto do usuário. Desta forma, os EPIs para manuseio de equipamentos mais indicados no MicroMol são: óculos de proteção, luva isolante térmica e luva térmica para o frio. Destaca-se, que outros EPIs podem ser recomendados, cabe à coordenação e usuários do MicroMol, ao elaborarem seus POPs, devem ficar atentos para a indicação completa e correta dos EPIs para cada equipamento, descrevendo-os no texto.

O Quadro 9 traz uma versão reduzida dos principais EPIs indicados no manuseio de produtos químicos, de uma maneira geral, bem como no MicroMol. Quando a atividade envolve a manipulação de um produto químico altamente nocivo à saúde, como o Brometo de etídio, recomenda-se utilizar um respirador semifacial descartável com válvula de exalação para poeiras, durante o desenvolvimento da atividade. Já na manipulação de produtos químicos fora da capela é recomendado, durante a atividade, o uso de um respirador semifacial com filtros.

Quadro 9 - Quadro sinóptico dos principais EPIs recomendados para manipulação de produtos químicos.

Identificação do EPI	Atividade	Orientação de uso	Imagem
Respirador semifacial descartável com válvula de exalação para poeiras	Manipulação de pós altamente tóxicos (brometo de etídio, acrilamida etc.)	Utilizar somente na atividade a ser desenvolvida e no setor de trabalho	
Respirador semifacial para utilização com filtros	Manipulação de produtos químicos voláteis fora da capela	Utilizar somente na atividade a ser desenvolvida e no setor de trabalho	
Óculos de proteção	Quando houver risco de respingos de produtos químicos em geral	Ajustado no rosto e quando tiver tiras de segurança, não remover	
Luvas*	Quando for manipular produtos químicos	Evitar tocar superfícies não necessárias como portas.	




Fonte: adaptado de Universidade de São Paulo ([201-]).

*A escolha da luva dependerá do produto químico em específico.

De uma maneira geral (Quadro 10), e inclusive no MicroMol, destaca-se que se a atividade envolve risco de respingos de produtos químicos em geral ou material biológico, óculos de proteção são recomendados, ressaltando que estes devem estar bem ajustados no rosto e não se deve remover tiras de segurança, quando existirem. Também de maneira geral quando for manipular qualquer produto químico é necessário o uso de luvas, porém o tipo de luva será de acordo com o material químico, sendo que essa informação do tipo de luva específica pode ser encontrada nas FISPQs/MSDS/SDS.

O grupo de EPI mais recomendado ao manipular materiais biológicos e seus resíduos é apresentado de forma sintética no Quadro 10, inclusive com indicação para o MicroMol. Assim, óculos de proteção são recomendados quando houver risco de respingos de materiais biológicos, além de respirador semifacial descartável com válvula de exalação e luva de Nitrilo descartável para manipulação.

Quadro 10 - Quadro sinóptico dos principais EPIs recomendados para manipulação de materiais biológicos e seus resíduos.




Identificação do EPI	Atividade	Orientação de uso	Imagem
Óculos de proteção	Quando houver risco de respingos de produtos químicos em geral.	Ajustado no rosto e quando tiver tiras de segurança, não remover.	
Respirador semifacial descartável com válvula de exalação PFF2-N95	Quando for manipular material biológico	Utilizar somente na atividade a ser desenvolvida e no setor de trabalho.	
Luva de Nitrílica descartável	Quando for manipular material biológico	Evitar tocar superfícies não necessárias como portas.	

Fonte: adaptado de Universidade de São Paulo ([201-]).

Em todas as três atividades gerais (manuseio dos equipamentos, produtos químicos e materiais biológicos), os óculos de proteção e luvas foram os EPIs mais indicados. Já o respirador semifacial com filtros foi indicado para as atividades com o manuseio de produtos químicos e materiais biológicos. Vale ressaltar que a escolha de luvas e respirador semifacial para utilização com filtros dependerá especificamente dos produtos químicos e materiais biológicos trabalhados e informações referentes às recomendações corretas de indicação e uso podem ser encontradas nas FISPQ/*MSDS/SDS* e manuais técnicos de Biossegurança.

O MicroMol é um laboratório de Nível de Biossegurança 1 (NB 1). Por isso, os EPCs necessários para o laboratório são Autoclave, que deve estar próxima ou dentro do laboratório; Cabine de segurança biológica, para o trabalho com agentes infecciosos da classe de risco 1; e Lava-olhos e Chuveiros em locais próximos ou dentro do laboratório em casos de acidentes com alguns produtos químicos, quando indicados, por exemplo. O Quadro 11 apresenta uma síntese dos EPCs mais indicados para laboratórios NB-1.

Quadro 11 - EPCs recomendados para laboratórios de Nível de Biossegurança 1.

Identificação do EPC	Recomendações	Imagem
Autoclave	Não é obrigatório estar presente dentro do laboratório, mas próximo do local.	
Cabines de segurança biológica	Não é obrigatório para o trabalho com agentes infecciosos da classe de risco 1, porém é recomendado.	
Lava-olhos e chuveiros	Devem estar presentes no laboratório ou em áreas próximas de fácil acesso.	

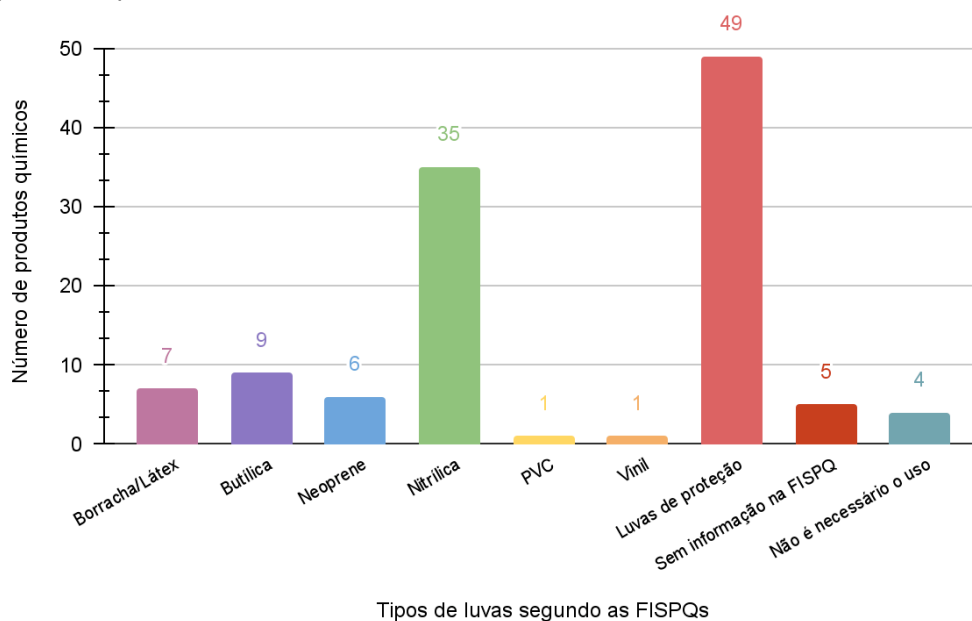
Fonte: adaptado de Fundação Oswaldo Cruz, [20--]b); Ferreira; Ruiz; Mattaraia (2022).

Existem tipos diferentes de luvas, quanto ao tamanho e composição. Conhecer a correta indicação e forma de uso faz-se importante, e essas recomendações estão presentes nas FISPQs/*MSDS/SDS* e manuais de Biossegurança, quando se trata de manuseio com equipamentos, materiais perfurocortantes e materiais biológicos e seus resíduos. O Anexo A, traz a indicação de vários tipos de luvas (neoprene, látex/borracha, butílica e nitrilo) recomendadas para seus respectivos produtos químicos, elaborado pela *Occupational Safety And Health Administration* (2023). Como a consulta às FISPQs/*MSDS/SDS* pode ser algo demorado e como forma de facilitar, optou-se por disponibilizar a versão original e manter a língua original deste material técnico, visto que muitos desses produtos químicos são adquiridos em empresas internacionais.

A Figura 20 apresenta a quantidade dos diferentes tipos de luvas de acordo com as informações fornecidas pelas FISPQs/*MSDS/SDS* dos 99 produtos químicos do MicroMol. Os tipos de luvas indicados foram: *borracha/látex* (7/99; 7,1%), *butílica* (n=9/99; 9,1%), *neoprene* (6/99; 6,1%), *nitrílica* (35/99; 35,4%), *PVC* (1/99; 1,0%), *vinil* (1/99; 1,0%), *luvas de proteção* (49/99; 49,5%), *sem informação na FISPQ* (5; 5,1%) e *não é necessário o uso* (4/99; 4,0%), *nitrílica* (35/99; 35,4%). Ressalta-se que no manuseio de alguns produtos químicos pode-se utilizar mais de um tipo de luva (Apêndice J), como é o caso do Hidróxido de sódio, que tem indicação de uso de luvas de neoprene, látex/borracha, butílica ou nitrílica. Sugere-se acessar os

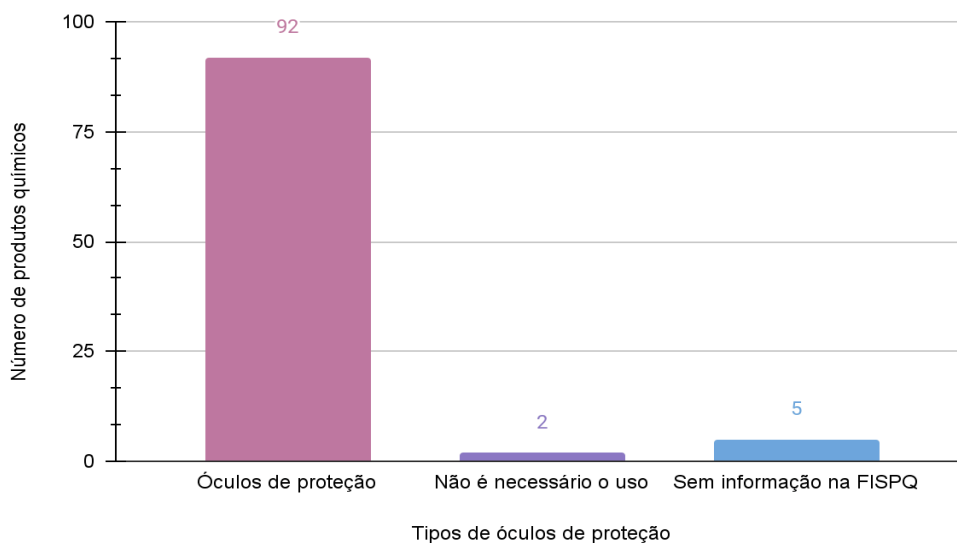
dados do Apêndice J que contém informações mais detalhadas referentes aos produtos químicos e a recomendação de seus respectivos EPIs. O quadro deste apêndice foi disponibilizado à coordenação do MicroMol através do *link*: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IZBQzH-sJYdaW4nVQ8DcuoOiqJViUII63UyQc4NE8eA/edit?usp=sharing>.

Figura 20 - Gráfico do tipo de luvas e o número de produtos químicos indicados para o manuseio dos 99 produtos químicos do MicroMol.



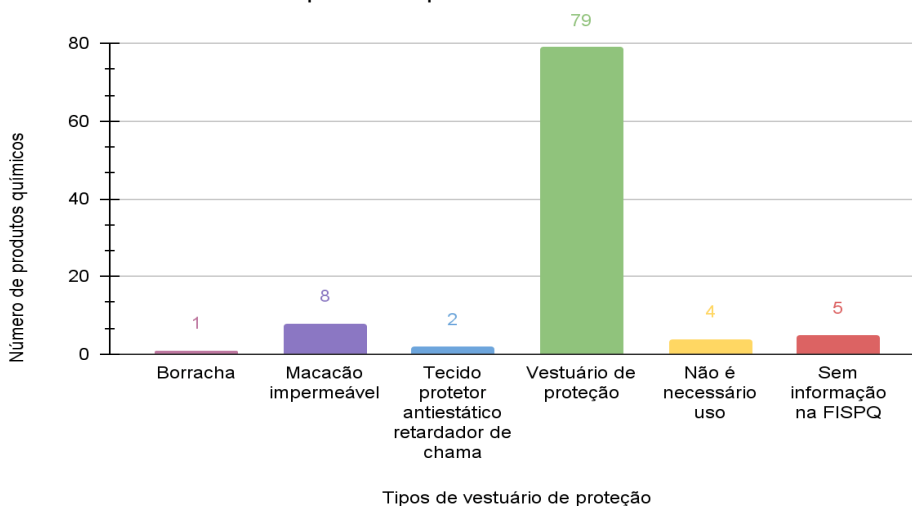
Já na Figura 21, pode-se observar a quantidade de produtos químicos, cujas FISPQs/MSDS/SDS orientam o uso de óculos de proteção. Dos 99 produtos químicos, 92 (92,9%) recomendam utilizar óculos de proteção para o manuseio dos produtos químicos. Além disso, 2 (2,0%) produtos químicos entraram na categoria de *não é necessário o uso* de óculos de proteção (*Pure Yield Plasmid Miniprep System* e *Wizard SV Genomic DNA purification*) e 5 (5,0%), não possuem nenhuma informação (*GoTaq Green*, Kit 100mM dntp set, Kit Coloração *Ziehl-Neelsen*, Peso molecular PCR 100pb e *Taq DNA polimerase*) nas FISPQs/MSDS/SDS, sendo categorizados como *Sem informação na FISPQ*.

Figura 21 - Gráfico do número de indicação de uso de óculos de proteção para o manuseio dos 99 produtos químicos do MicroMol, segundo suas FISPQs/MSDS/SDS.



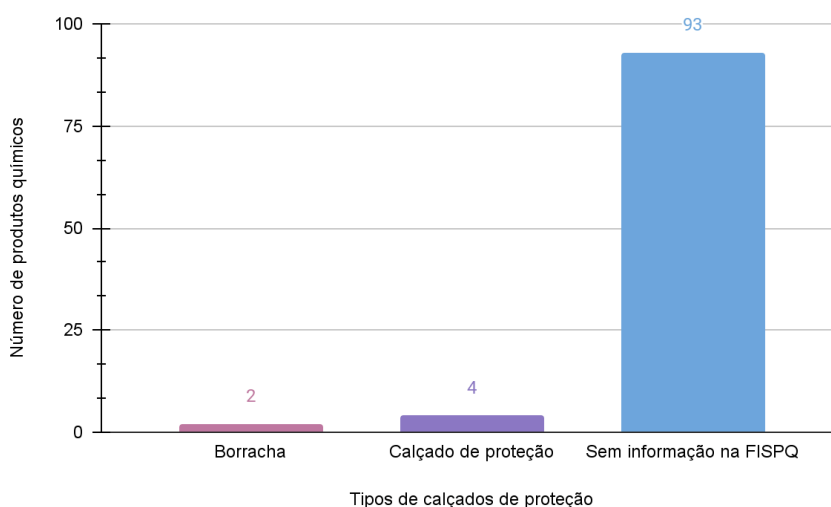
Em termos de vestuário de proteção para o corpo, foram recomendados pelas FISPQ/MSDS/SDS dos produtos químicos para uso no MicroMol: vestuário feito com material de *borracha* (1/99; 1,0%), *macacão impermeável* (8/99; 8,1%), *tecido protetor antiestático retardador de chama* (2/99; 2,0%), algum tipo de *vestuário de proteção* (79/99; 79,8%), *não é necessário o uso* (4/99; 4,0%) e *sem informação na FISPQ* (5/99; 5,1%) (Figura 22). Desta forma, nota-se que mais da metade (79,8%) das FISPQs/MSDS/SDS dos produtos químicos indicam o uso de vestuário de proteção para o corpo, mas não citam de qual material ou categoria.

Figura 22 - Gráfico relativo às peças de vestuário de proteção para o corpo mais indicadas pelas FISPQs/MSDS/SDS dos 99 produtos químicos do MicroMol.



Através da Figura 23, pode-se observar para 2/99 (2,0%) produtos químicos há recomendação do uso de sapatos feitos de *borracha*, 4 (4,0%) de algum *calçado de proteção* e 93 (93,9%) *sem informação na FISPQ/MSDS/SDS* relativo ao uso desse EPI. Assim, no MicroMol, para o manuseio de Ácido clorídrico e Álcool 70% líquido são recomendados sapatos de borracha.

Figura 23 - Gráfico do número de indicação de calçados conforme as FISPQs/MSDS/SDS dos 99 produtos químicos do MicroMol.

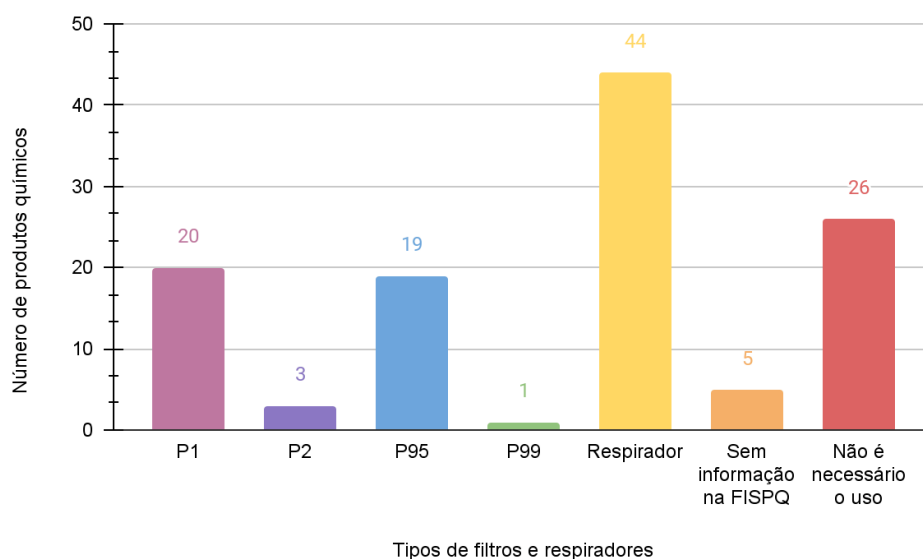


Por fim, em relação ao tipo e número de recomendações de uso de respiradores e filtros faciais no MicroMol (Figura 24), as FISPQs/MSDS/SDS recomendam filtros do tipo *P1* (20/99; 20,2%), tipo *P2* (3/99; 3,0%), tipo *P95* (19/99; 19,2%) e/ou tipo *P99* (1/99; 1,0%), algum tipo de *respirador* (44/99; 44,4%), *sem informação na FISPQ* (5/99; 5,0%) e *não é necessário o uso* (26/99; 26,3%). Destaca-se ainda, que igualmente às luvas, para alguns produtos químicos houve recomendação de uso de mais de um tipo de filtro, como é o caso do Acetato de sódio (*P1* e *P95*).

Informações completas a respeito dos EPIs para cada produto químico, podem ser conferidas no Apêndice J, que também foi disponibilizado para a coordenação do MicroMol.

Finalmente, o MicroMol, possui como EPCs, em suas duas salas, autoclave e cabine de segurança biológica. Outros EPCs como extintores de incêndio, chuveiro e lava-olhos encontram-se nas proximidades do laboratório, no mesmo andar e ainda no Bloco 2B, este último, na sala 129.

Figura 24 - Gráfico do número de filtros e respiradores faciais indicados conforme as FISPQs dos produtos químicos do MicroMol.



4.8 Caracterização dos extintores de incêndio no bloco 2B, *Campus Umuarama*

As análises dos dados e informações dos produtos químicos, produtos inflamáveis e dos equipamentos presentes no MicroMol, mostraram que existem possíveis fatores que podem contribuir com o início e propagação de incêndios no MicroMol. Além disso, foi observado que o respectivo bloco do laboratório, são equipados com extintores de incêndio.

Os extintores de incêndio são instrumentos essenciais que ajudam no combate a princípio de incêndio. São 4 as classes de incêndios (classe A, B, C e D). Foi verificado que dentro do MicroMol, não tem a presença de extintores de incêndio. Porém, ao lado da entrada para a sala 2B210 (uma das salas do MicroMol), encontra-se um extintor de incêndio de classe BC, cujo agente extintor é do tipo pó químico (Figura 25). Ainda no pavimento superior desse bloco, onde se encontram as duas salas do MicroMol (2B210 e 2B214), foram observados mais três extintores. Sendo que um deles ao lado da sala da Coordenação do Curso de Biomedicina da UFU (sala 2B217), também da classe BC de agente extintor pó químico (Figura 26). Já os outros dois estão próximos às salas onde são ministradas as aulas de Histologia, sendo um deles da classe BC de agente extintor pó químico, e o outro de classe A, que tem a água como agente extintor (Figura 27).

Figura 25 - Extintor de incêndio localizado ao lado da entrada da sala 2B210 do MicroMol, no bloco 2B, *Campus Umuarama* da UFU.

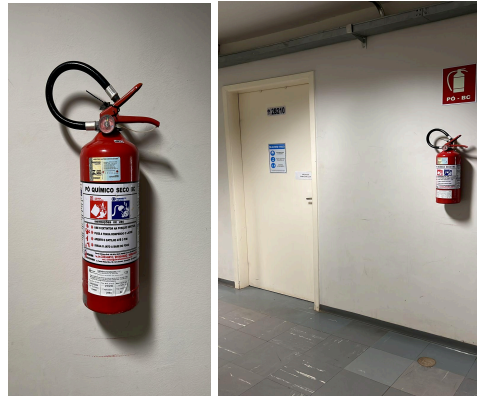


Figura 26 - Extintor de incêndio localizado ao lado da entrada da sala 2B217 da Coordenação de Biomedicina - UFU, bloco 2B, *Campus Umuarama* da UFU.



Figura 27 - Extintores de incêndio localizados ao lado da entrada da sala onde são ministradas as aulas de Histologia, no bloco 2B, *Campus Umuarama* da UFU.



4.9 Placas de orientação e sinalização

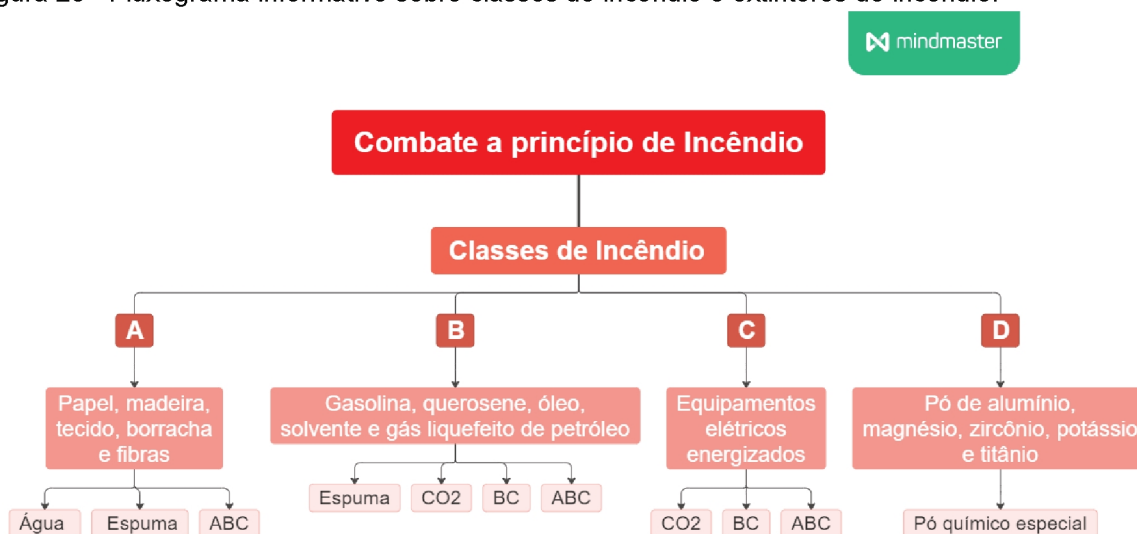
Após observações no MicroMol e Bloco 2B, foi constatado que ambas as salas e bloco não possuem placas de orientação e sinalização. Pelas análises e baseando-se na IT n.º 15, as placas fundamentais para fixação nas duas salas do MicroMol são: a S3 e S13 que indicam saída de emergência. Devem ser placas retangulares, com fundo verde e pictograma fotoluminescente. As placas para o MicroMol e Bloco 2B devem ser recomendadas por serviço especializado em segurança, o SESMT da UFU e a coordenação do MicroMol deve ser orientada a solicitar a análise e instalação das mesmas. Recomenda-se ainda que é importante acompanhar a legislação vigente quanto às atualizações que se fizerem necessárias.

4.10 Fluxograma informativo sobre classes de incêndio e extintores de incêndio

Uma das formas de combate ao princípio de incêndio é através do uso correto de extintores. Posteriormente, o combate e a extinção do fogo são realizados pelo Corpo de Bombeiros. Para o combate seguro ao princípio de incêndio é fundamental conhecer as classes de incêndio, bem como os tipos de agentes extintores e seus métodos de extinção do fogo (Quadro 5, Quadro 6 e Quadro 7, respectivamente). Dessa forma, garantir-se-á o controle do fogo de forma eficiente. Assim, visando promover e facilitar o acesso ao conhecimento sobre classes de incêndios e agentes extintores, foi criado um Fluxograma (Figura 28) que sintetiza os Quadros 5 e 6. Para sua elaboração foram pesquisados diversos materiais instrucionais técnicos. O Fluxograma (Figura 28) apresenta a classificação dos incêndios em classes (A, B, C e D) que irão caracterizar qual o tipo de fogo e a melhor forma de combate.

Desta forma, foram disponibilizados à coordenação do MicroMol os Quadros 4, 5 e 6, semelhante aos apresentados neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e o fluxograma (Figura 28) que integra informações referentes às classes de incêndio e a indicação de uso de extintores, sintetizando informações contidas nos Quadros 5 e 6.

Figura 28 - Fluxograma informativo sobre classes de incêndio e extintores de incêndio.



4.11 Normativas sobre combate a princípio de incêndio aos usuários em formato de Mapa mental

Existem muitas leis e normativas a respeito de incêndios, o que muitas vezes pode dificultar o conhecimento e entendimento sobre este tema. Pensando nisso, elaborou-se um Mapa mental contendo as principais normativas e legislação sobre incêndio. Em suma, o Mapa mental é uma ferramenta importante que possibilita a construção de ideias e as relaciona com outros temas. Criando, assim, uma boa representação visual sobre um determinado tema.

Assim, o Mapa mental elaborado (Apêndice K) apresenta as principais normativas e legislação do Estado de Minas Gerais, relativas a incêndios com *hiperlinks* que direcionam aos seus respectivos documentos: IT n.º 12, IT n.º 15 e IT n.º 16. Adicionalmente, para facilitar o acesso aos *hiperlinks* através do Apêndice K, foi criado um *Quick Response Code (QR Code)* (Apêndice L), que ao ser escaneado permitirá à coordenação do MicroMol e aos leitores deste TCC, entrarem em cada um dos documentos constantes no Mapa mental.

5 DISCUSSÃO

As FISPQs/*MSDS/SDS* são documentos técnicos que visam apresentar informações detalhadas sobre um produto químico. É fundamental a presença delas em um laboratório, pois instrui a maneira correta de manusear um produto químico,

bem como ações que devem ser tomadas em caso de acidentes entre muitas outras informações relevantes para a Biossegurança, em geral (LINO; TRINDADE; OLIVEIRA, 2020; MENEZES *et al.*, 2020).

Observa-se que grande parte dos usuários do laboratório não tem conhecimento do que são as FISPQs/*MSDS/SDS* e para que elas servem. E isto pode ser um dos fatores que contribui com acidentes que acontecem dentro de laboratórios. O conhecimento das FISPQs/*MSDS/SDS* é importante, pois auxilia o usuário a manusear corretamente o produto, bem como, conhecer os riscos que o manuseio apresenta, além do armazenamento adequado, incompatibilidades e destinação final, evitando acidente (CHOI; KIM; SAKONG, 2023). Neste TCC optou-se por usar sempre o termo FISPQ juntamente com *MSDS* e *SDS*, separados por uma barra (/). Apesar de repetitivo, a ideia é que as pessoas sejam alertadas que podem e devem buscar informações não só em um desses materiais, mas se for necessário, em dois ou 3 deles.

Com base nisso, buscando facilitar a consulta dos usuários na rotina do laboratório, bem como, instigar a relevância do material, elaborou-se uma síntese de cada um dos 99 produtos químicos do MicroMol, ao mesmo tempo, atentando-se que nenhuma informação importante fosse deixada para trás. Utilizou-se, em média, 3 FISPQs/*MSDS/SDS* diferentes para o mesmo produto químico, mas vale ressaltar que em determinados produtos foram utilizados uma única ficha por não encontrar material suficiente para a elaboração da síntese ou pelo fato de que o produto é fabricado por uma única empresa em específico.

Por mais que sigam um padrão, entretanto, as empresas fabricantes dos produtos químicos são responsáveis por elaborar as FISPQs/*MSDS/SDS*, podendo não relatar algumas informações, por não considerarem relevantes. Desse modo, o uso de mais de uma FISPQ/*MSDS/SDS*, fez-se necessário, pois uma informação que pode não estar contida em uma ficha, pode estar presente em outra, obtendo informações complementares, proporcionando assim maior segurança, pois abrange mais informações possíveis, diminuindo ou até mesmo evitando acidente ao usuário devido a um risco que não esteja informado na ficha inicial (KUMARASAMY *et al.*, 2022). Mesmo que utilizando mais de uma FISPQ/*MSDS/SDS*, em alguns casos, as informações fornecidas pelos fabricantes foram superficiais ou escassas. Isso também foi relatado por Kumarasamy e colaboradores (2022), que avaliaram as diferenças das informações contidas nas *SDS* sobre a sílica, mineral e resina que

constituem a pedra artificial. O estudo apresentou três pontos fundamentais: a variabilidade em como o conteúdo é apresentado; poucas informações a respeito de componentes específicos como mineralógicos e metálicos; e faixas de composição relatadas nas SDS em alguns casos não eram condizentes com a concentração real da amostra. Diante dessas inconsistências nas SDS apresentadas por diferentes fornecedores, surge uma questão crucial: a qualidade. Ressaltando, novamente, a importância de buscar por mais de uma FISPQ/MSDS/SDS.

Além disso, optou-se por utilizar 13 seções em vez das 16 padrão, como consta no material original, pois as 3 seções finais não são informações necessárias para o dia a dia do laboratório. Também a seção 11 nas sínteses, intitulada como “11-12. Informações toxicológicas e ecológicas” é a junção da seção 11. Informações toxicológicas e da seção 12. Informações ecológicas do documento original, pois são complementares. Esses dois últimos processos visam, justamente, facilitar a compreensão, além de conter informações que serão utilizadas de fato na rotina dos usuários de laboratórios, em especial do MicroMol. Adicionalmente, nas outras análises feitas no caso, o GHS e DP.

O DP, bem como o GHS são simbologias utilizadas para indicar os perigos que um produto químico apresenta. As simbologias facilitam visualizar informações importantes sobre o produto químico manuseado, de forma reduzida.

No presente TCC, foi adotada a estratégia de apresentar os dados relacionados às informações sobre os DP e GHS dos produtos químicos do MicroMol. Essas informações foram apresentadas tanto em forma de quadros quanto em gráficos, visando proporcionar diferentes formatos de apresentação que facilitem a compreensão por parte dos usuários e leitores.

Com base na Figura 16, pode-se observar que mais da metade (59/99; 59,59%) dos produtos químicos apresentam algum perigo para saúde, considerando todos os graus de perigo, sendo que somente dois (Brometo de etídio e Kit PYR) deles são classificados com o grau máximo de perigo (Grau 4). O importante é os usuários conhecerem esses produtos e buscarem mais informações de como reduzirem os riscos à saúde e ao meio ambiente que esses produtos podem acarretar. Notou-se também que cerca de 23 produtos químicos no MicroMol são ditos como inflamáveis (23,23%), na qual o Éter etílico representa o mais inflamável deles. Além disso, são reativos, um total de 15 produtos, sendo que o Agar Czapek Dok e o Hidróxido de Sódio possuem Grau de risco de nível 3 e que nenhum produto

apresenta risco especial (Apêndice A). Essas informações são importantes, pois colaboram na percepção de quais são os riscos e o grau que esses produtos químicos representam, o que pode contribuir na redução no número e gravidade de acidentes com os usuários.

A Figura 17 e o Apêndice B mostram que 17 produtos químicos são prejudiciais à saúde (17,17%), a exemplo, o Ácido clorídrico; irritantes (39/99; 39,39%) como a Acetona, Ácido acético glacial e Cloreto de potássio; corrosivo (12/99; 12,12%), como o Hidróxido de sódio; 4 dos produtos químicos são tóxicos como o Ácido clorídrico, Brometo de etídio, *Sodium lauroyl sarcosine*, Telurito de potássio; inflamável são 10/99; 10,10%, como Álcool 70% líquido. Ainda, 3 (3,03%) dos produtos químicos apresentam perigo ao meio ambiente sendo eles, o Ácido clorídrico, Kit coloração de *Gram* e Triton X-100. Desta forma, a coordenação e usuários do MicroMol serão orientados a estudarem alternativas de reduzir e mesmo não utilizar esses produtos químicos e mesmo buscar as melhores formas de descaracterização e descarte dos seus resíduos, em conformidade com os “5Rs” relacionados a conscientização de sustentabilidade tendo como conceito Reduzir, Recusar, Reciclar, Repensar e Reutilizar (SANTO; PONTES, 2021).

Vale ressaltar que tanto o DP e GHS seguem diretrizes diferentes, por isso alguns produtos químicos como o Manitol PA é considerado inflamável no DP enquanto no GHS ele não é. Ou o contrário também pode acontecer, é o caso do Ácido acético, que é considerado inflamável tanto no DP quanto no GHS. Por isso a importância das duas análises, pois além de facilitar a compreensão, também possibilita abranger mais os riscos que os produtos químicos podem apresentar e traçar ações de reduzi-los (PORTO *et al.*, 2015).

É importante notar que alguns produtos químicos possuem mais de um pictograma como, por exemplo, o Ácido acético (*Prejudicial à saúde, Corrosivo, Inflamável e Irritante*) (Apêndice B). Assim, faz-se importante recomendar aos usuários dos produtos químicos sempre se atentar a todos os pictogramas constantes no GHS (FERNANDES *et al.*, 2022).

Resumidamente, as etiquetas e rótulos são importantes, uma vez sintetizam ao usuário as principais informações sobre um determinado produto químico. Desse modo, faz-se necessário a adoção da elaboração de etiquetas para todos os produtos químicos, bem como buscar entender as informações contidas nelas (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [20--]).

Outro ponto a se considerar, quando se fala em produtos químicos e a armazenagem, é a disposição dos produtos químicos de modo que não causem nenhum acidente. Para isso, é fundamental atentar-se para a incompatibilidade deles, bem como o local em que se encontram (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [20--]a).

No MicroMol os produtos químicos são armazenados em 4 armários de madeira, sendo que um deles se encontra em uma repartição alta, acima da altura das bancadas. Isso não é o ideal, pois os produtos químicos devem ser armazenados em locais arejados, diferente da circulação de usuários e os ácidos, em locais baixos para evitar que uma pessoa seja atingida, se porventura o frasco cair de uma altura alta (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, 2021; FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

Em relação ao armazenamento foi proposta uma forma de organização para o MicroMol seguindo o *Guia de Incompatibilidade de Produtos Químicos da Universidade Federal de Juiz de Fora* (UFJF), além de consultar também a tabela de incompatibilidade química (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 2019), GHS e DP. Como o MicroMol possui quatro armários, a proposta foi detalhada da seguinte forma: Armário 1 (ácidos); Armário 2 (carcinogênicos e altamente tóxico); Armário 3 (inflamáveis) e Armário 4 (outros). O Armário 2, ainda deve ser dividido em 3 prateleiras: Prateleira mais alta do armário 3 (Álcoois e glicóis), Prateleira intermediária do armário 3 (Hidrocarbonetos, ésteres e outros) e Prateleira mais baixa do armário 3 (Éter e Cetonas). Produtos químicos como ácidos devem ser armazenados separados e em lugares mais baixos para evitar acidentes em caso de quedas. Além disso, os inflamáveis devem ser separados dos demais produtos químicos. Outras recomendações de armazenagem podem ser estudadas se se aplicam ao MicroMol relativos ao local do armazenamento, o sistema de ventilação e sinalização correta (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 2019; FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022). Vale ressaltar que o armazenamento nunca deve ser realizado em ordem alfabética, mas sim, verificando a incompatibilidade dos produtos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, [20--]a).

Além disso, a coordenação e os usuários devem se atentar em manter a organização e elaborar em conjunto, com documentos que auxiliarão os usuários novatos, buscando informações em materiais e manuais técnicos acerca da maneira

correta de armazenar os produtos químicos, para evitar acidentes e desperdício dos produtos.

Usuários e novatos no MicroMol, e em outros laboratórios de pesquisa na área biomédica frequentemente têm dúvidas acerca do manuseio de produtos químicos. Pensando nisso, foi criada uma conta no *Instagram* o *FISPQ at a glance*, que visa divulgar a síntese das FISPQs/MSDS/SDS e outras informações sobre Biossegurança em laboratórios. As redes sociais são ferramentas de grande aporte na *web* e possuem uma grande representatividade no contexto atual. O *Instagram*, por exemplo, possui milhares de usuários e esse espaço permite a vinculação de conhecimentos, sendo um bom canal na divulgação de pesquisas (ÂNGELO *et al.*, 2020). Assim, acredita-se que além dos usuários do MicroMol, pessoas de outros laboratórios e de outras universidades poderão acessar o conteúdo e utilizá-los dentro dos seus locais de trabalho, visto que diversos produtos químicos utilizados no laboratório do presente estudo também são usados por outros.

Entretanto, além de conhecer as FISPQ/MSDS/SDS, DP e GHS, faz-se fundamento o gerenciamento de produtos químicos. Ele engloba desde a aquisição até a destinação final dos produtos químicos. Ainda permite avaliação dos riscos e propor medidas para minimizá-los visando segurança (EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES, 2017).

O quadro *Exemplo de preenchimento de documento para inventário de gerenciamento de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU e POP Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos dentro do MicroMol* permite o controle e a organização dos produtos químicos, sendo uma das etapas iniciais. Isso é importante na aquisição de novos produtos químicos para terem quantidades adequadas evitando o desperdício e o vencimento do produto químico. Além disso, consegue-se conhecer o local em que se encontra cada produto químico visto que o MicroMol possui duas salas (2B210 e 2B214).

Uma forma rápida e fácil de conhecer informações sobre o produto químico em um só lugar pode ser através do POP *Ficha resumida de Análise preliminar de riscos e de segurança no manuseio de produtos químicos*. Uma ficha que é a junção do DP, GHS (análise de risco) e a FISPQ/MSDS/SDS (resumo/síntese), todos eles foram elaborados por esse projeto podem servir como base para o preenchimento dessa Ficha. Podendo assim, conhecer os riscos, o manuseio, armazenamento,

descarte e outros, visando minimizar a exposição aos riscos e acidentes envolvendo os produtos químicos.

Outro POP para orientar os usuários de quais os procedimentos necessários para casos de *Derramamento de produtos químicos* (Apêndice H) no intuito de minimizar os riscos. Esse POP é fundamental, pois possibilita a contenção do produto químico derramado evitando que a exposição do mesmo a mais pessoas e até mesmo minimizando possíveis lesões devidas ao contato com a pele do usuário (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2018; UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, [20--]c). As orientações vão desde isolamento e sinalização, solicitação de ajuda, medidas de controle (informação encontrada na FISPQ/MSDS/SDS do produto), uso de EPIs corretos (informação encontrada na FISPQ/MSDS/SDS do produto), contenção do derramamento com agente absorvente, recolhimento dos resíduos com o auxílio de uma pá; descontaminação do local e comunicação ao responsável pelo laboratório. Em casos de derramamentos maiores e dependendo do tipo do produto, se é muito tóxico, deve-se isolar o local e comunicar ao Corpo de Bombeiros. Mas é fundamental que o próprio laboratório crie o seu POP, com base nos produtos químicos utilizados e providencie *kits* para contenção em casos de derramamentos (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS, 2015; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, 2021).

O gerenciamento dos resíduos confere uma etapa fundamental, pois o tratamento e destinação final possibilitam o descarte correto nos aterros de forma que não prejudique o meio ambiente e também o usuário que realizará esse processo. Para isso, é fundamental realizar o acondicionamento e segregação correta, devidamente identificados (isso pode ser feito por meio da etiqueta) para diminuir o contato direto com o resíduo evitando acidentes. Pode-se observar que o tratamento dos produtos químicos devem ser realizados unicamente por empresas especializadas, o que difere de outros resíduos como os biológicos que recebem tratamentos nos lugares geradores, para posteriormente seguir com a destinação final por parte das empresas licenciadas (FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022). Além disso, um documento modelo de proposta de *Etiqueta para resíduo químico para disposição final* para os resíduos químicos serem descartados corretamente, evitando risco para saúde e meio ambiente (PAULA, 2018). Assim é fundamental que a gestão de resíduos seja realizada corretamente para minimizar os riscos de acidentes com produtos químicos.

Outro ponto fundamental relacionado à biossegurança é relativo às medidas para prevenir e minimizar danos à saúde humana, animal e ao meio ambiente, como a adoção de EPIs e EPCs adequados (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2020).

Uma das causas de riscos de acidentes é o não fornecimento de EPI ou o uso inadequado do mesmo. Para minimizar o risco de acidentes, primeiro é importante conhecer os materiais trabalhados (equipamento, material biológico ou produto químico), as atividades desenvolvidas, bem como os riscos que eles apresentam, para poder assim definir quais EPIs e EPCs utilizar, garantindo maior segurança para os usuários (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2020).

Os produtos químicos por serem complexos exigem um nível de atenção maior na escolha do EPI. Como observado no Quadro 9, existem EPIs básicos para a manipulação dos produtos químicos como respirador semifacial, óculos de proteção e luvas. Mas pode-se notar que dependendo dos efeitos causados, será necessário o uso de um EPI específico. É o caso da manipulação de pó altamente tóxico (exemplo Brometo de etídio), onde é fundamental usar EPIs, como óculos de proteção, respiradores do tipo P2, vestimenta de proteção e luvas nitrílicas (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [201-]; UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2020). Igualmente, a escolha das luvas também dependerá das características dos produtos químicos, pois precisam ser resistentes para não sofrer deterioração devido à ação do produto químico levando a corrosão do material (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [201-]). Sugere-se ainda, buscar mais informações em materiais técnicos de qualidade, como de algumas organizações entre elas a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), que elaborou um excelente material didático que facilita na escolha de luvas para cada produto químico, classificando ainda qual é a mais apropriada (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 2023).

Em relação aos EPIs recomendados pelas FISPQs/MSDS/SDS dos produtos químicos (Figura 20) do MicroMol, nota-se indicação de uso de luvas para o manuseio de quase todos os produtos químicos (90,9%). Entretanto, 49,5% informaram ser necessária a utilização de luvas, porém não havia especificação de qual material estas deveriam ser. Assim, para a contagem, optou-se por categorizá-las em “luvas de proteção”. Além disso, algumas FISPQs/MSDS/SDS não forneceram nenhuma informação quanto ao uso ou não de luvas (5,1%), sendo que

nestes casos, provavelmente não haveria indicação mesmo de qualquer tipo. É o caso do *GoTag Green* que é um produto químico sem risco à saúde, como constatado no DP.

Um fato interessante é que geralmente quando as pessoas pensam em luva já associam com a de borracha/látex. Mas destaca-se que no MicroMol, as luvas mais indicadas, e em ordem, são a nitrílica, butílica, borracha/látex, neoprene e, por último a de PVC e vinil. Assim, a luva de borracha/látex só é a terceira mais recomendada no MicroMol e se pensarmos em relação a todos os tipos de luvas indicados (59/99) a de borracha/látex representa somente 11,9%. Outro ponto a se considerar é que mais de um tipo de luva pode ser recomendado para o manuseio de um mesmo produto químico. É o caso do Éter etílico que pode ser manuseado utilizando-se luva butílica ou neoprene.

Salienta-se que, segundo as FISPQs/MSDS/SDS, o manuseio de quase todos (92,9%) os produtos químicos do MicroMol necessitam de uso de óculos de proteção, visto que pode haver respingos nos olhos (Figura 21). Faz-se assim fundamental conhecer e treinar os trabalhadores/usuários do MicroMol para conhecerem as indicações específicas deste e de outros EPIs.

Um fato preocupante é que, apesar de muitas pessoas desconhecerem a recomendação de uso de óculos de proteção ao manusear produtos químicos, materiais técnicos como o DP, também não ajudam no esclarecimento quanto ao uso de EPIs. É o caso do meio de cultura *Agar Cled*, que com Grau zero (categoria *Perigo para saúde*) no DP, não leva ao trabalhador/manipulador a pensar em usar um óculos de proteção, mas na FISPQ/MSDS/SDS é recomendado.

Destaca-se que no MicroMol existem dois produtos químicos que para seu manuseio não é necessário o uso de óculos de proteção (Apêndice J), sendo eles *Pure Yield Plasmid Miniprep System* e *Wizard SV Genomic DNA purification*, e ambos não são perigosos conforme seus DPs. Adicionalmente, 5 dos 99 produtos do MicroMol não tem informações em suas FISPQs/MSDS/SDS quanto ao uso deste EPI. Entretanto, apesar de 7,1% indicarem em suas FISPQs/MSDS/SDS não ser necessário o uso ou não trazer informação desse EPI, como em algumas técnicas laboratoriais são empregados múltiplos produtos químicos em uma mesma etapa, recomenda-se ao trabalhador/manipulador manter o uso de óculos de proteção durante toda a atividade.

Quanto ao vestuário, mais da metade (79,8%) das FISPQs/*MSDS/SDS* dos produtos químicos do MicroMol que tem indicação de recomendação de vestuário de proteção não especificaram o material (Figura 22). Sendo que 4,0% não indicam nenhum tipo de vestuário e 5,1% nem citam. Um fato interessante é que as FISPQs/*MSDS/SDS* indicam o uso de tecido protetor antiestático retardador de chama para 2 produtos: Acetona e Álcool etílico e que esse tipo de vestimenta não está presente em muitos laboratórios por desconhecimento. Sugere-se assim, à coordenação do MicroMol estudar a necessidade de aquisição deste tipo de vestimenta.

Em relação à indicação de uso de calçados no MicroMol, cerca de 93,9% dos produtos químicos não têm informação de recomendação na FISPQ/*MSDS/SDS* de seu uso (Figura 23). Assim, apesar de somente 4,0% dos produtos químicos ter indicação de uso de calçado, sabe-se que pelas Boas Práticas Laboratoriais faz-se importante proteger muito bem os pés, usando sapatos bem fechados (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Por sua vez, o uso de algum tipo de respirador/máscara facial é recomendado no manuseio de 68 dos 99 produtos químicos (Figura 24), destacando-se, que conforme o produto, podem ser dos tipos *P1*, *P2*, *P95* ou *P99*. Resumidamente, o que diferencia esses tipos é a capacidade de filtração de partículas, sendo que o *P1* possui filtração mínima de 80% e máxima de 20%; o *P2* filtração mínima de 94% e máxima de 6%; *P95* filtra 95% das partículas; e *P99* filtra 99% (DELTA PLUS, 2019; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2021). Desta forma, recomenda-se aos trabalhadores/usuários do MicroMol consultar as FISPQs/*MSDS/SDS* para utilizar corretamente esse EPI, além de conhecer acerca da troca de filtros, quando for o caso.

Com base em todas essas análises, observou-se que a maioria das FISPQs/*MSDS/SDS* indicou o uso de EPIs como luvas, óculos de proteção, vestuário de proteção, calçado de proteção, máscaras/respiradores, mas muitas vezes faltou informação específica a respeito do tipo de material de cada EPI. Esse foi um ponto semelhante ao observado por Kumarasamy e colaboradores (2022) que buscaram identificar as diferenças de composição das pedras artificiais e compará-las com os valores relatados pelas *SDS*. O estudo apresentou três pontos fundamentais: a variabilidade em como o conteúdo é apresentado; poucas informações a respeito de componentes específicos, como mineralógicos e

metálicos; e faixas de composição relatadas nas *SDS*, que em alguns casos não foram condizentes com a concentração real da amostra. Por mais que a avaliação deles não tenha sido baseada nos EPIs, podemos inferir que se ocorre a falta de informação sobre os constituintes de uma pedra artificial, os demais itens também podem apresentar falhas, visto que *FISPQ/MSDS/SDS* são elaboradas pelos próprios fabricantes. Os autores recomendam que as *SDS* sejam elaboradas juntamente com profissionais de saúde ocupacional, a fim de relatar informações completas e seguras promovendo uma boa avaliação e gerenciamento dos riscos (KUMARASAMY *et al.*, 2022).

Vale ressaltar que no laboratório algumas peças de vestuário são obrigatórias, como jaleco, sapato fechado, calça comprida, bem como, cabelo preso, independente se realizará alguma atividade. Lembrando que o jaleco não deve ser utilizado fora das instalações laboratoriais e se possível feito de 100% algodão. Pois em contato com o fogo o usuário consegue retirá-lo sem que sofra queimaduras, diferentemente de um feito de poliéster que ao queimar derrete e adere sobre a pele do usuário (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [201-]; GOMES; COSTA; MOHALLEM, 2016). Ou seja, a adoção de *Boas práticas laboratoriais* que são medidas de precaução, visam proporcionar um ambiente seguro para os usuários (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Como o MicroMol é considerado um laboratório NB-1 devido aos microrganismos manipulados, os EPCs não são obrigatórios. Porém, recomenda-se no laboratório ou próximo a ele, alguns EPCs como autoclave para o processo de descontaminação de materiais; cabine de segurança biológica para criar uma barreira de proteção para o usuário; chuveiro de emergência e lava-olhos, pois em acidentes envolvendo produtos químicos, as lesões causadas podem ser minimizadas por água corrente no local da lesão; e extintores de incêndio para o combate ao princípio de incêndio, reduzindo a propagação do fogo (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [20--]b; FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

Em relação a incêndios, conhecer sobre extintores de incêndio, auxilia em situações de fogo que necessitem de combate ao princípio de incêndio até o reforço chegar ao local para combatê-lo efetivamente (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020c). Lembrando que em laboratórios, toda e qualquer medida implementada deve estar baseada na legislação, o que garante suporte para as ações, além de não acarretar penalidades (MINAS GERAIS, 2001).

Nesse caso, a legislação a ser seguida é a do CBMMG (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020d).

Desta forma foi feita uma pesquisa para a caracterização do MicroMol, quanto à presença de extintores de incêndio nas suas dependências e no bloco 2B, bem como quais são recomendados. Assim, com base na legislação e normas técnicas notou-se que os tipos de extintor de incêndio indicados para o MicroMol são os das Classe A, B e C e os agentes extintores, pó químico e água. Isso por contemplar os produtos químicos, equipamentos e outros materiais como o papel, localizados e trabalhados no MicroMol, conforme o levantamento feito neste estudo.

O de Classe A é indicado para aqueles incêndios que têm como materiais sólidos inflamáveis como, por exemplo, papel, plástico, madeira e outros (LINS, 2020), materiais esses, encontrados no laboratório, como, por exemplo, madeira nos armários.

Os produtos químicos são classificados na Classe B, quanto ao tipo de incêndio. Além disso, baseado na avaliação das FISPQs/MSDS/SDS dos produtos químicos do MicroMol, foi observado que o extintor que obteve maior número de indicação de uso, foi o de classe B. Assim, o agente extintor mais apropriado para o combate a um possível princípio de incêndio no MicroMol é o pó químico (extintores do tipo ABC ou BC). Isto porque alguns dos produtos químicos são inflamáveis (pelo GHS são 10 e pelo Diagrama de Perigo são 23), como, por exemplo, o Álcool Líquido 70% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). Todavia, ressalta-se que cada produto químico comporta-se de modo diferente, e recomenda-se a consulta nas FISPQ/MSDS/SDS do produto químico a ser manuseado, verificando se há alguma recomendação específica.

Em combate de um possível princípio de incêndio relacionado a equipamentos e instalações elétricas, seria indicado o uso de extintor de Classe C, com os agentes extintores sendo o Pó químico (ABC ou BC) ou CO₂ (LAVEZO, [2018]). Um fato importante é que no MicroMol não há indicação de uso de extintor de incêndio de Classe D, uma vez que não há metais combustíveis no laboratório (LAVEZO, [2018]).

Após a verificação do MicroMol, foi constatado que dentro das duas salas, não há a presença de extintores de incêndio. Porém, no corredor onde se encontram as salas 2B210 e 2B214, foram encontrados 4 extintores de incêndio próximo, sendo três extintores da Classe BC, com o agente extintor pó químico e, um extintor da

Classe A, tendo a água como agente extintor. Por mais que no laboratório não tenha a presença de agentes extintores, esses presentes próximos às salas do MicroMol são fundamentais, pois são de fácil acesso e abrange os tipos de incêndios que possam ocorrer no laboratório, como os de Classe A (papel, madeira), Classe B (produtos químicos) e Classe C (equipamentos e instalações elétricas) (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020c). Adicionalmente, no ano de 2022 foi feito treinamento com a coordenadora, técnica e usuários do MicroMol, que reconheceram a importância de se ter extintores nas proximidades das salas do laboratório.

As placas de *Sinalização de Orientação e Salvamento* são peças fundamentais para indicar a saída de um local onde está acontecendo um incêndio. A falta delas pode dificultar a saída de uma pessoa de um determinado local, sendo prejudicial à permanência prolongada em local de incêndio, conforme destacado pelo CBMMG. Assim, após verificar que o MicroMol e o Bloco 2B não possuem essas placas, foi sugerido a instalação de pelo duas placas de sinalização, como as placas S3 e S13, conforme as apresentadas na Figura 8. Elas já auxiliariam na prevenção da minimização de riscos à saúde, em casos de incêndio. A solicitação destas placas pode ser feita junto à Diretoria do Instituto de Ciências Biomédicas (DIRICBIM), ao Setor Especializado em Medicina do Trabalho (SESMT) e à Comissão Interna de Biossegurança do ICBIM (CLB-ICBIM), todos órgãos da UFU.

Além disso, foi desenvolvido um fluxograma (Figura 28) com orientações de como proceder em casos de incêndio. Isto é fundamental, pois guia o usuário na escolha correta quanto ao melhor extintor para um tipo de incêndio específico (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2019). Por exemplo, se em uma situação de incêndio com papel, o usuário deve utilizar água, espuma ou pó químico (ABC).

O fluxograma informativo sobre classes de incêndio e extintores de incêndio (Figura 28) é uma ferramenta que utiliza do recurso visual para possibilitar ao leitor visualizar melhor um texto ou ideia. Também, é possível organizar melhor diversos processos de um local e o passo a passo de um trabalho (CRUZ; DEL FIACO, 2021). Desta forma, o fluxograma desenvolvido e disponibilizado, foi criado para ser um guia prático de qual extintor utilizar para um determinado tipo de incêndio. Isso possibilita uma melhor agilidade e entendimento dos usuários, principalmente dos novatos.

Ainda com o objetivo de divulgar e facilitar o acesso, foi elaborado um Mapa mental (Apêndice K) que ilustra as principais normas e lei relacionadas ao combate a princípio de incêndio no Estado de Minas Gerais, que auxiliará na consulta dos usuários do MicroMol. Destaca-se que o Mapa mental é uma ferramenta que possibilita a visualização de ideias de modo claro e objetivo. Esse instrumento é aplicado em várias áreas, principalmente no quesito educação, pois é um excelente auxílio na aprendizagem (CARDOSO, 2023). O Mapa mental elaborado com as principais legislações referentes a incêndio, destinado para os usuários do MicroMol, teve esse caráter de facilitar a visualização de forma clara e objetiva, bem como auxiliar na aprendizagem, aproximando-se do comentado por Cardoso (2023), visto que muitas vezes leis e normas podem ser difíceis de entender. Além disso, buscou-se incluir *hiperlinks* para facilitar ainda mais o acesso à lei e ITs relacionadas a incêndio.

Também foi disponibilizado um *link* de um POP elaborado pela Fundação Oswaldo Cruz Amazônia, que orienta a forma correta do uso de um extintor de incêndio. Esse POP é fundamental, pois a maioria das pessoas pode não saber como usar um extintor de incêndio (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2019). Além disso, treinamentos para a brigada de incêndio são importantes para aumentar a segurança do local, pois ações corretas podem salvar vidas (GARCIA-MARTIN; GONZÁLEZ-BRIONES; CORCHADO, 2019; CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a). Vale destacar que a IT n° 12 orienta a constituição e atuação de brigada de incêndio em laboratórios com mais de 10 pessoas (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020a), que não é o caso do MicroMol. Entretanto, apesar de desobrigatoriedade, sugere-se à coordenação do MicroMol buscar juntos à Diretoria do Instituto de Ciências Biomédicas (DIRICBIM), ao Setor Especializado em Medicina do Trabalho (SESMT)/UFU, ou mesmo junto ao CBMMG, orientações e treinamento de para constituir uma brigada de incêndio no laboratório ou no bloco 2B.

Foi sugerido também que a coordenação do MicroMol ofereça cursos ou treinamento para usuários novatos, explicando o funcionamento do laboratório, bem como a apresentação dos documentos presentes neste trabalho (LINO; TRINDADE; OLIVEIRA, 2020) e outros que os usuários elaborarem.

Reitera-se que no presente trabalho optou-se por não utilizar cálculos estatísticos visto que quando se trata de Biossegurança qualquer dado, menor que

seja, é de relevância. Pois a partir das avaliações realizadas no ambiente laboratorial é possível propor melhorias que buscam e preconizam a diminuição e prevenção da exposição aos riscos à saúde e ao meio ambiente.

Desse modo, conhecer sobre ações preventivas e de combate a princípio de incêndio é fundamental para controlar a propagação do fogo e evitar que pessoas sejam feridas, ou pelo menos minimizar os agravos à saúde. Mas para isso, é necessário aprender vários aspectos sobre incêndio, como as classes, tipos, agentes extintores e legislações para evitar incêndio ou realizar o combate a princípio de incêndio (LINS, 2020; YILMAZ-ATAY; WILK-JAKUBOWSKI, 2022). Sugere-se que materiais instrucionais sejam impressos e disponibilizados nas bancadas e afixados próximos aos extintores de incêndio ou saída de emergência do laboratório.

6 CONCLUSÃO

Os produtos químicos são substâncias que requerem atenção visto que cada um se comporta de maneira diferente, necessitando assim, serem tratados individualmente.

Como forma de auxiliar nesse processo, elaborou-se para o MicroMol um conjunto de arquivos/documentos para o gerenciamento de produtos químicos, que abordam as ações envolvendo seu uso correto, medidas de prevenção e avaliação dos riscos à saúde no manuseio destes produtos e seus resíduos. Disponibilizou-se assim à coordenação do MicroMol, documentos como as sínteses das FISPQs/MSDS/SDS, os DP, os GHS, bem como informações sobre armazenamento e disposição dos produtos químicos buscando verificar a incompatibilidade dos produtos químicos, POPs, legislação, Gerenciamento de produtos e resíduos químicos, visando assim, aspectos de Biossegurança e Boas práticas laboratoriais, para proporcionar maior segurança para os usuários e ao meio ambiente. Também foi criado um *Instagram* para o projeto como meio de divulgação de informações sobre Biossegurança.

Notou-se que, a partir dos Diagramas de Perigo, mais da metade dos produtos químicos são considerados perigosos para a saúde e pelo GHS quase a metade são irritantes. Em relação aos EPIs, há a recomendação para o uso de luvas para quase a metade dos produtos químicos, sendo a nitrílica a mais indicada no

MicroMol, e que para quase todos os produtos químicos há recomendação para uso de óculos. Já os EPCs recomendados são autoclave, cabine de segurança biológica, chuveiro, lava-olhos e extintores de incêndio.

A respeito do combate ao princípio de incêndio, conclui-se que os extintores mais apropriados para o MicroMol são os das classes A, B e C e os agentes extintores, pó químico e água. Isto porque estão presentes no laboratório, produtos químicos, equipamentos e outros materiais como papel e madeira. Como forma de facilitar o entendimento, elaborou-se fluxograma informativo sobre as classes de incêndios e tipos de agentes extintores, além de disponibilizar as normativas sobre prevenção e combate a princípio de incêndio aos usuários, por meio de um Mapa mental. Também, foi proposta a instalação de placas de Sinalização de Orientação e Salvamento, sendo as indicadas para o MicroMol, a S3 e S13.

Pode-se concluir que a proposta de gerenciamento dos produtos químicos para o MicroMol é fundamental, pois permite à coordenação e usuários do laboratório conhecer melhor os produtos químicos trabalhados e assim adotar medidas para gerenciá-los corretamente. Ainda, ressalta-se a importância da coordenação e dos usuários do MicroMol analisarem todos os documentos preliminares desenvolvidos e apresentados neste trabalho e fazerem adequações e atualizações, quando necessário. Sugere-se a continuidade deste estudo, aplicação do proposto por discentes em Iniciação Científica, interdisciplinaridade entre discentes e setores UFU para melhoria da qualidade do serviço à que o Instituto se propõe. Além da realização de um curso preparatório para ingresso em trabalhos no laboratório.

REFERÊNCIAS

ÂNGELO, F. F. *et al.* Divulgação Científica. **Associação Propagadora Esdeva**, Juiz de Fora, p. 1-19, nov. 2020. Disponível em: <https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/ANL/article/view/3045>. Acesso em: 26 fev. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Ficha de informação de segurança de produto químico – **FISPQ. Álcool 70°**. 2018. Disponível em: <https://audaxco.com/wp-content/uploads/2019/05/%C3%81lcool-70%C2%BA.pdf>. Acesso em: 08 maio 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: https://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br/fortalezaonline/servletrepositoriolegislacao?arquivo=NBR_10004_2004.pdf&pasta=legislacaoGeral. Acesso em: 20 fev. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14725-4**: Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). Rio de Janeiro: ABNT, 2009. Disponível em: https://ww3.icb.usp.br/wp-content/uploads/2019/11/Parte4_NBR_14725-4-2009.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

BARBÉ, B. *et al.* The Art of Writing and Implementing Standard Operating Procedures (SOPs) for Laboratories in Low-Resource Settings: review of guidelines and best practices. **Plos Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, CA, v. 10, n. 11, p. 1-12, 3 nov. 2016. Public Library of Science (PLoS). DOI: 10.1371/journal.pntd.0005053. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5094690/>. Acesso em: 08 jan. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.088, de 05 de novembro de 2019: Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. 215. ed. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 06 nov. 2019. Seção 1, p. 12-135. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/11/2019&jornal=515&pagina=12&totalArquivos=213>. Acesso em: 21 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 03 ago. 2010. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2010&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=84>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Resolução nº 5947, de 1º de junho de 2021. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: edição 103 Brasília, DF, p. 74, 2 jun. 2021. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=02/06/2021&jornal=515&pagina=74&totalArquivos=131>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 01, de 09 março de 2020**. Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. Portaria nº 2.175, de 28 de julho de 2022: Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI. Brasília: **Diário Oficial da União**, 05 ago. 2022a. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/08/2022&jornal=515&pagina=68>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRASIL. Portaria nº 2.770, de 05 de setembro de 2022: Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 26 - Sinalização e Identificação de Segurança. 170. ed. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 06 set. 2022b. Seção 1, p. 90-91. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/09/2022&jornal=515&pagina=90&totalArquivos=131>. Acesso em: 21 maio 2023.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n.º 306, de 07 de dezembro de 2004: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 237. ed. Brasília: **Diário Oficial da União**, 10 dez. 2004. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=10/12/2004&jornal=1&pagina=49&totalArquivos=96>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº 358, de 29 de abril de 2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. 84. ed. Brasília: **Diário Oficial da União**, 04 maio 2005. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=04/05/2005&jornal=1&pagina=63&totalArquivos=124>. Acesso em: 19 jan. 2023.

CARDOSO, J. C. dos S. Importância dos mapas mentais no ensino-aprendizagem na disciplina de geografia em tempos de pandemia. **Ensino em Perspectivas**, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/9701>. Acesso em: 07 maio 2023.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **NIOSH-Approved Particulate Filtering Facepiece Respirators**. 2021. Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part/default.html . Acesso em: 07 jun. 2023.

CETESB. **Diamante de Hommel**, [20--]a. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/aspectos-gerais/simbologia/diamante-de-hommel/>. Acesso em: 08 jan. 2023.

CETESB. **Equipamento de Proteção**. [20--]b. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/logistica/protacao-individual/>. Acesso em: 08 jun. 2023.

CHEMICAL RISK. **Qual a diferença entre FDS e FISPQ?** 2023. Disponível em: <https://www.chemicalrisk.com.br/fds-ficha-com-dados-de-seguranca/>. Acesso em: 21 maio 2023.

CHOI, B. S.; KIM, M. K.; SAKONG, J. Satisfaction of industrial health care managers regarding the work of industrial hygiene engineers: a cross-sectional study. **Journal Of Yeungnam Medical Science**, Coreia, v. 40, n. 1, p. 58-64, 31 jan. 2023. Yeungnam University College of Medicine. DOI: <https://doi.org/10.12701/jyms.2022.00073>. Disponível em: <https://www.e-jyms.org/journal/view.php?doi=10.12701/jyms.2022.00073>. Acesso em: 23 fev. 2023.

COELHO, K. M. R. **Procedimento operacional padrão para cuidados de enfermagem na coleta de gasometria arterial em pediatria**. 2022. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Gestão do Cuidado em Enfermagem – Mestrado Profissional, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/241711/PGCF0165-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jan. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **Acidentes envolvendo produtos perigosos**. 2015. Disponível em: https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/manual_de_fundamentos-produtos-perigosos.pdf. Acesso em: 31 maio 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica 12**: Brigada de Incêndio. Belo Horizonte: Diário Oficial Eletrônico de Minas Gerais, 2020a. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_12_3a_Ed_portaria_61_emenda_08.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica 15**: Sinalização de Emergência. Belo Horizonte: Diário Oficial Eletrônico de Minas Gerais, 2020b. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_15_1a_Ed_portaria_61_errata_33.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica 16**: Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio. Belo Horizonte: Diário Oficial Eletrônico de Minas Gerais, 2020c. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_16_sistema_de_protecao_por_extintores_de_incendio_3a_edicao.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Legislação e normas técnicas**. 2020d. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/normastecnicas> . Acesso em: 06 maio 2023.

CRUZ, N. F. S.; DEL FIACO, J. L. M. DESCRIÇÃO DO USO DO FLUXOGRAMA COMO FERRAMENTA DE ADMINISTRAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO PRÁTICO. **Revista Acadêmica dos Cursos de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Evangélica de Goiás-UniEVANGÉLICA**, v. 3, n. 1, p. 52-57, 2021. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/racau/article/view/6977/3607>. Acesso em: 08 maio 2023.

DELTA PLUS. **Respiradores PFF1, PFF2, PFF2 Carvão ou PFF3? Saiba quais são as diferenças**. 2019. Disponível em: <https://deltaplusbrasil.com.br/blog/respiradores-pff1-pff2-pff2-carvao-ou-pff3-saiba-quais-sao-as-diferencas/>. Acesso em: 08 jun. 2023.

EDRAWSOFT. **A collaborative mind mapping, brainstorming, and outlining tool for scientists**. c2023. Disponível em: https://www.edrawmind.com/?_gl=1*1d74y0m*_ga*MzEzMTUzMzI0LjE2ODM0NzY2NTg.*_ga_24WTSJBD5B*MTY4MzQ3NjY1OC4xLjAuMTY4MzQ3NjY1OC42MC4wLjA. Acesso em: 07 maio 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **Manual de EPI e EPC**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hu-univasf/acesso-a-informacao/normas/MANUALDEEPIHUUNIVASF1.pdf>. Acesso em: 12 maio 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **POP: Gestão de Produtos Químicos**. 2017. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hu-ufma/governanca/gerencia-administrativa/gestao-de-pessoas/POPSOST0072017_GestodeProdutosQuimicosrev.01.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

FERNANDES, A.A *et al.* **A importância do uso dos pictogramas na intervenção de acidentes ligados à saúde humana e ao meio ambiente**. 2022. disponível em: <https://eventos.ifnmg.edu.br/sic2022/1946190695993df5fd3f67bea93a38739a169590.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.

FERREIRA, M. S.; RUIZ, R. de C.; MATTARAIA, V. G. de M. **Fundamentos para gestão de resíduos de serviços de saúde**. São Paulo: MKX Editorial, 2022. 158 p. Disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/bitstream/butantan/4336/1/sma.pdf#page=101> . Acesso em: 20 fev. 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Armazenamento de Produtos Químicos**. [20--]a. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/armazenamento_de_produtos_quimicos.html. Acesso em: 22 maio 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Cabine de Segurança Biológica**. [20--]b. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/cabine-seguranca-biologica-nb2.htm. Acesso em: 24 maio 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Encontro aborda prevenção de acidentes de trabalho**. 2023. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/encontro-aborda-prevencao-de-acidentes-de-trabalho>. Acesso em: 31 maio 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Fogo**. [20--]c. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/fogo.html. Acesso em: 28 mar. 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Luvas**. 2004a. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/luvas.html. Acesso em: 08 jun. 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Proteção respiratória**. 2004b. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/respiradores.html>. Acesso em: 08 jun. 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Utilização de extintores**. 2019. Disponível em: https://amazonia.fiocruz.br/doc/gq/ilmd_sgi_pop_002.pdf. Acesso em: 13 maio 2023.

GARCIA-MARTIN, R.; GONZÁLEZ-BRIONES, A.; CORCHADO, J. M. SmartFire: intelligent platform for monitoring fire extinguishers and their building environment. **Sensors**, [S.l.], v. 19, n. 10, p. 2390, 25 maio 2019. MDPI AG. DOI: 10.3390/s19102390. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6567186/>. Acesso em: 12 mar. 2023.

GERAR QR CODE GRÁTIS. **Gerar QR Code grátis**, 2022. Disponível em: <https://gerarqr.com/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

GIOVANNI, C.; MARQUES, F. L. N.; GÜNTHER, W. M. R. Resíduos químicos laboratoriais: classificação de perigo pelo GHS e risco no transporte. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 55, n. 1, p. 102, 8 dez. 2021. Universidade de São Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/v9VHPNzKxQtq4WzSh3NpfZd/?lang=en#>. Acesso em: 20 jan. 2023.

GOMES, A. V. S.; COSTA, N. R. V.; MOHALLEM, N. D. S. Os tecidos e a nanotecnologia. **Química Nova Escola**, v. 38, n. 4, p. 288-96, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/03-QS-43-15.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

GOMES, J. P. B. da S. **Exigências básicas de segurança contra incêndio**: um estudo de caso no instituto de química da UFRN. 2018. 98 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <https://dep.ct.ufrn.br/wp-content/uploads/2019/04/EXIG%C3%8ANCIAS-B%C3%81SICAS-DE-SEGURAN%C3%87A-CONTRA-INC%C3%8ANDIO.pdf> . Acesso em: 29 mar. 2023.

GOOGLE MAPS. **Bloco 2B - UFU campus Umuarama**. c2023. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Bloco+2B+-+UFU+campus+umuarama/@-18.8852623,-48.2563109,1371m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x94a44566a6dcb3e1:0x9a824e21d6a403d6!8m2!3d-18.8845683!4d-48.2596329!16s%2Fg%2F11ghn62fk3?entry=ttu>. Acesso em: 25 maio 2023.

INSTAGRAM. **FISPO at a glance**, 2022. Disponível em: https://www.instagram.com/fispq_at_a_glance/. Acesso em: 27 fev. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Manual de utilização e segurança do laboratório de química**. 2014. Disponível em: https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/f/f4/MANUAL_LABORATORIO_DE_QUIMICA.pdf . Acesso em: 31 maio 2023.

KUMARASAMY, C. *et al.* What Do Safety Data Sheets for Artificial Stone Products Tell Us About Composition? A Comparative Analysis with Physicochemical Data. **Annals Of Work Exposures And Health**, [s.l.], v. 66, n. 7, p. 937-945, 12 abr. 2022. Oxford University Press (OUP). DOI: 10.1093/annweh/wxac020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9357346/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

LACERDA, T. H. M.; ABBAS, M. Z. M.; MARTINS, G. Proposta Técnica-Conceitual de Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais em Pequenas Unidades Geradoras – Um Estudo de Caso. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 33., 2005, Campina Grande. **Congresso**. Campina Grande: Cobenge, 2005. p. 1-10. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/14/artigos/SP-15-05413371810-1118675967729.pdf>. Acesso em: 31 maio 2023.

- LAVEZO, A. E. **Materiais e equipamentos móveis de combate ao incêndio**. [2018]. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/wp-content/uploads/degustacao/ebook/ebook-material-didatico-seguranca-no-trabalho.pdf> . Acesso em: 07 maio 2023.
- LINO, A. S.; TRINDADE, J. D'arc da S.; OLIVEIRA, C. C. de. Uma ferramenta para o ensino das boas práticas de laboratório e segurança química na formação de profissionais. **Educação Química: En Punto de Vista**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 2, p. 88-99, dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2640/2488>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- LINS, A. O. **Boas Práticas em Laboratório Químico**. 2020. 157 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/14512/TCC_%20ALINE%20LINS_F.pdf?sequence=1&isAllowed=y . Acesso em: 20 jan. 2023.
- MENEZES, G. de A. *et al.* Aplicação de ferramentas de gestão da qualidade em Laboratório de Ensino em um Curso de Graduação em Química. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58743-58756, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15090/12454>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- MERCK. **Globally Harmonized System**. c2023. Disponível em: <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/life-science/safety/globally-harmonized-system> . Acesso em: 21 maio 2023.
- MINAS GERAIS (Estado). **Lei 14.130 de 19 de dezembro de 2001**: Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, MG: Diário Oficial do Estado, 20 dez. 2001. p. 1-4. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/leis/lei_14130.pdf . Acesso em: 06 maio 2023.
- MIRANDA, D. B. **Luvas como proteção ao trabalhador**. 2011. 36 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/4328/1/Monografia%20Davidson%20Bandeira%20de%20Miranda.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.
- MOBILOC. **Tipos de Máscaras de Proteção Respiratória [Guia Completo]**. 2020. Disponível em: <https://www.mobiloc.com.br/blog/tipos-mascaras-protacao-respiratoria/>. Acesso em: 08 jun. 2023.
- NASRALLAH, I. M. *et al.* Prevalence of Accident Occurrence Among Scientific Laboratory Workers of the Public University in Lebanon and the Impact of Safety Measures. **Safety And Health At Work**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 155-162, jun. 2022. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.shaw.2022.02.001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9142354/>. Acesso em: 24 fev. 2023.

NATIONAL CENTER FOR BIO TECHNOLOGY INFORMATION. **GHS Classification**. [202-]. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ghs/>. Acesso em: 22 maio 2023.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response**. 2022. Disponível em: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=704>. Acesso em: 21 maio 2023.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Personal Protective Equipment**. [20--]. Disponível em: <https://www.osha.gov/personal-protective-equipment>. Acesso em: 12 maio 2023.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Personal Protective Equipment**. [S.l.]: Occupational Safety And Health Administration, 2023. 43 p. Disponível em: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osh3151.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

OGATA, I. S. *et al.* Avaliação da qualidade do gerenciamento dos resíduos sólidos em laboratórios de análises físico-químicas e microbiológicas: uma abordagem multicriterial. **Revista de Estudos Ambientais**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 22-31, maio de 2021. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/8630> . Acesso em: 07 jan. 2023.

OLIVEIRA, M. G. *et al.* Monitoramento de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): estudo de caso na PUC Minas Betim. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 098-115, nov. 2019. Zenodo. Disponível em: <https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/251> . Acesso em: 19 maio 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Manual de Biossegurança Laboratorial**. 4. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2021. 96 p. Disponível em: <https://www.cpqam.fiocruz.br/uploads/Arquivos/db4fddaa-a461-42fa-a738-8fc7cb83b701.pdf> . Acesso em: 09 maio 2023.

PARANÁ (Estado). L. F. S. **Manual de prevenção e combate a princípios de incêndio**. 2013. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2015/cursobrigada/modulo6_combateincendios.pdf . Acesso em: 28 mar. 2023.

PAULA, V. R. de. **Manual de gerenciamento de resíduos químicos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018. 33 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333505291_Manual_de_Gerenciamento_de_Residuos_Quimicos. Acesso em: 01 jun. 2023.

PEREIRA, C. **Tipos de extintores de incêndio**. 2018. Disponível em: <https://www.fea.unicamp.br/sites/fea/files/cipa/TiposDeExtintoresDeIncendio.pdf> . Acesso em: 12 mar. 2023.

PORTO, A. *et al.* Sistema de Classificação de perigo: divergências entre o ghs e o diagrama de hommel. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 30-39, 2 jun. 2015. Revinter. Disponível em: <http://autores.revistarevinter.com.br/index.php?journal=toxicologia&page=article&op=view&path%5B%5D=91&path%5B%5D=306>. Acesso em: 01 jun. 2023.

QR CODE FÁCIL. **QR Code Fácil**. c2020. Disponível em: <https://qrcodefacil.com/> . Acesso em: 13 maio 2023.

QUALITÁ MAIS. **Qual a responsabilidade da empresa na utilização de produtos químicos?** 2020. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/qual-responsabilidade-da-empresa-na-utiliza%C3%A7%C3%A3o-de-qualit%C3%A1-ocupacional>. Acesso em: 22 maio 2023.

SANTOS, A. C. DA S.; PONTES, A. N. Educação Ambiental e Gestão dos Resíduos Sólidos: os 5 Rs da sustentabilidade. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 20, p. 18-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locuc%C3%A3o/article/download/407/278>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SANTOS, A. T. P. *et al.* Análise da Elaboração de um Protocolo para Registros de Acidentes em Laboratórios de Pesquisa e Ensino. **Brazilian Journal Of Development**, [s.l.], v. 6, n. 5, p. 28209-28223, maio 2020. Brazilian Journal of Development. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/10191/8513>. Acesso em: 19 maio 2023.

SANTOS, O. de F. **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**. 2021. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Química Tecnológica e Industrial, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/8529/1/Avaliacao%20dos%20riscos%20ambientais...%20e%20de%20acidentes%20-%20presentes%20em%20laboratorios%20do%20IQB%20-%20UFAL%20%20e%20a%20importancia%20do%20quimico%20industrial%20para%20mitigar%20ou%20excluir%20esses%20riscos%20do%20ambiente.pdf> . Acesso em: 29 mar. 2023.

SENA, R. M. de *et al.* Gerenciamento de resíduos de saúde no Brasil: desafios de gestores e profissionais de saúde. **Research, Society And Development**, [s.l.], v. 10, n. 4, p. 1-15, 3 abr. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13960/12512>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS. **Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos**. c2023. Disponível em: <http://ghs-sga.com/?lang=pt-br>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SUPER EPI. **Tudo o Que Você Precisa Saber Sobre Luvas de Procedimento**. 2012. Disponível em: <https://canalsuperepi.com.br/luvas-de-procedimento-vinil-latex-nitrilica-procedimento-artigo/>. Acesso em: 08 jun. 2023.

UNITED NATIONS. **Globally Harmonized System Of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)**. 2021. Disponível em: https://unece.org/sites/default/files/2021-09/GHS_Rev9E_0.pdf . Acesso em: 23 jan. 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Procedimentos de segurança para atividades em laboratórios**. [201-]. Disponível em: <http://cipa.fmvz.usp.br/wp-content/uploads/sites/32/2018/07/Procedimentos-de-Seguran%C3%A7a-Para-Atividades-em-Laborat%C3%B3rios-SESMT-USP.pdf> . Acesso em: 12 maio 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Rotulagem**. [20--]. Disponível em: <http://www.ccsc.usp.br/residuos/rotulagem/index.html> . Acesso em: 21 maio 2023.

UNIVERSIDADE DO MINHO. **Equipamentos de proteção**. c2022. Disponível em: https://www.icampi.uminho.pt/pt/seguranca-no-trabalho/Paginas/EPCs_e_EPIs.aspx. Acesso em: 06 jun. 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. **Emergência em caso de derramamento de produtos químicos**. 2021. Disponível em: <https://www2.uepg.br/prosp/wp-content/uploads/sites/41/2021/03/Derramento-Residuos-Quimicos.pdf#:~:text=Procedimento%3A%201.Isolar%20a%20%C3%A1rea%20atingida.%20Desligar%20aparelhos%20el%C3%A9tricos.,adequadas%20e%20se%20o%20res%C3%ADduo%20requer%20algumcuidado%20especial..> Acesso em: 31 maio 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Manual de boas práticas laboratoriais**. 2018. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/201901/02150629-manual-boas-praticas-de-laboratorio-uergs-site.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Éter Dietílico**. [201-] Disponível em: http://www6.fcav.unesp.br/intralab/substancias_id.php?recordID=201. Acesso em: 08 jan. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Manual de Biossegurança**. 2020. Disponível em: <https://www.ufpb.br/biossegurancaccs/contents/documentos/protocolos-de-bioseguranca/manual-de-biosseguranca-dfpcssufpb.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Equipamentos de Proteção Individual**. ([20--]). Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/riscosambientais/node/15> . Acesso em: 19 jan. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. **Guia de incompatibilidade de produtos químicos**. 2019. Disponível em: <https://www.ufjf.br/icb/files/2017/02/GUIA-DE-INCOMPATIBILIDADE-DE-PRODUTO-S-QU%C3%8DMICOS1.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Procedimento em caso de acidente com produto químico**. 2018. Disponível em: https://www.farmacia.ufmg.br/wp-content/uploads/2019/04/PCAPQ-022018-Procedimento-em-caso-de-acidente-com-produto-qu%C3%ADmico-REV_01.pdf. Acesso em: 31 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. **Campus Umuarama**. 2018. Disponível em: <https://ufu.br/unidades-organizacionais/campus-umuarama>. Acesso em: 10 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Armazenamento de produtos químicos**. [20--]a. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/armazenamento-de-produtos-quimicos/>. Acesso em: 22 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Chuveiro de emergência e lava olhos**. [20--]b. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/chuveiro-de-emergencia-e-lava-olhos/>. Acesso em: 12 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Derramamento de produtos químicos no chão**. [20--]c. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/derramamento-de-produtos-quimicos-no-cha-o/>. Acesso em: 31 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Gestão de produtos químicos**. [20--]d. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/gestao-de-produtos-quimicos/>. Acesso em: 04 jun. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Prevenção e combate a incêndio**. [20--]e. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/prevencao-e-combate-a-incendio/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Máscaras de Proteção Respiratória: N95, PFF1, PFF2 ou PFF3?** 2004. Disponível em: <https://qualidadedoar.ufes.br/conteudo/mascaras-de-protecao-respiratoria-n95-pff1-pf2-ou-pff3>. Acesso em: 08 jun. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Protocolo para recebimento, armazenagem e distribuição de informações de segurança sobre produtos químicos**. 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/das/wp-content/uploads/2021/10/PROTOCOLO-PARA-RECEBIMENTO-ARMAZENAGEM-E-DISTRIBUICAO-DE-PRODUTOS-QUIMICOS-NA-UFRGS.pdf>. Acesso em: 31 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Manual de resíduos do ICB**. 2021. Disponível em: <https://icb.furg.br/images/pdf/Manual-de-residuos-perigosos-ICB-nov-2021.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

YILMAZ-ATAY, H.; WILK-JAKUBOWSKI, J. L. A Review of Environmentally Friendly Approaches in Fire Extinguishing: from chemical sciences to innovations in electrical engineering. **Polymers**, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 1224, 17 mar. 2022. MDPI AG. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8954811/>. Acesso em: 12 mar. 2023.

APÊNDICES







APÊNDICE A - RELAÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS E OS GRAUS DE PERIGOS, EM RELAÇÃO AO DP

Categoria/Grau	1	2	3	4
Inflamabilidade (Vermelho)	<ul style="list-style-type: none"> - Acetato de potássio - Brometo de etídio - D + Sacarose PA - Dextrose anidra PA ACS (Glicose) - Dimetilsufóxido - Glicerina - Lauril Sulfato de Sódio - Manitol PA - Triton X-100 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>2- mercaptopropionic acid 95%</i> - Ácido acético glacial - Dodecil Sulfato de Sódio - Kit PYR - <i>Tween 80</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Acetona - Álcool 70% líquido - Álcool em gel - Álcool etílico - Álcool metílico - Álcool propílico- iso (2-propanol) - Kit Coloração Gram - Xilol 	<ul style="list-style-type: none"> - Éter etílico
Reatividade (Amarelo)	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido clorídrico - Brometo de etídio - Éter etílico - <i>Tween 80</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>2- mercaptopropionic acid 95%</i> - Agarose - Bile Esculin Agar - BRIJ® 58 - <i>Deoxycholic acid sodium salt</i> - Dodecil Sulfato de Sódio - Fosfato de Sódio Bib Anidro - Sabouraud Dextrose Agar - <i>SIM Medium</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Agar Czapek Dok</i> - Hidróxido de Sódio 	
Riscos especiais (Branco)	#	#	#	#
Azul (Perigo para a saúde)	<ul style="list-style-type: none"> - Acetona - Álcool 70% líquido - Álcool em gel - Álcool etílico - Álcool metílico - Álcool propílico- iso (2-propanol) - <i>Chlorophenol red/Vermelho de Clorofenol</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Acetato de potássio - Ácido Bórico - <i>Agar Czapek Dok</i> - Agarose - Coagu-plasma - Dodecil Sulfato de Sódio - EDTA tetrassódico - Fosfato de Sódio Bib Anidro - Frasco DTT 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>2- mercaptopropionic acid 95%</i> - Ácido acético glacial - Ácido clorídrico - EDTA dissódico - <i>Iquon Low DNA Ladder</i> - <i>Sodium Lauroyl Sarcosine</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Brometo de etídio - Kit PYR

APÊNDICE A - RELAÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS E OS GRAUS DE PERIGOS, EM RELAÇÃO AO DP (CONTINUAÇÃO)

	<ul style="list-style-type: none"> - CROMagar Candida - Cloreto de potássio - Cloreto de sódio - D + Sacarose PA - <i>Deoxycholic acid sodium salt</i> - Dextrose anidra PA ACS (Glicose) - <i>Difco of Basal Medium</i> - Dimetilsufóxido - Éter etílico - <i>Fluid Thioglycollate medium</i> - Glicerina - <i>Luria Bertani Broth</i> - <i>MacConkey Agar</i> - Manitol PA - <i>Mannitol salt agar</i> - <i>Mueller Hinton Agar</i> - <i>Mueller Hinton Caldo</i> - <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> - Spe 1 - <i>SV total RNA Isolation Sytem</i> - T4 DNA ligase - TRIS - Triton X-100 - TSB CALDO - Xilol 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Guanidine Thiocyanate</i> - Hidróxido de Sódio - Kit Coloração Gram - Lauril Sulfato de Sódio - <i>Levine Eosin Methylene Blue Agar</i> - <i>Modified Bile Esculin Azide Agar</i> - Proteinase K - <i>Simmons Citrate Agar</i> - <i>Syber Safe</i> - Telurito de potássio 		
--	---	---	--	--

APÊNDICE B - PICTOGRAMAS DO GHS COM SUAS RESPECTIVAS CARACTERÍSTICAS E LISTA DOS PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL

Pictograma	Produtos químicos				
<p>Prejudicial à saúde</p>  <p>n=17</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acetona - Ácido acético Glacial - Ácido Bórico 	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido clorídrico - Álcool 70% líquido - Álcool Etilico - Álcool metílico 	<ul style="list-style-type: none"> - Álcool propílico - Brometo de etídio - CHROMagar Candida 	<ul style="list-style-type: none"> - Coagu-plasma - <i>E-test imipenem</i> - EDTA dissódico - EDTA tetrassódico 	<ul style="list-style-type: none"> - Kit coloração de Gram - Kit PYR - Proteinase K
<p>Corrosivo</p>  <p>n=12</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>2- mercaptopropionic acid 95%</i> - Ácido acético Glacial - Ácido clorídrico - Dodecil Sulfato de Sódio - EDTA tetrassódico - <i>Guanidine Thiocyanate</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hidróxido de sódio - Kit coloração de Gram - Kit PYR - Lauril Sulfato de Sódio - <i>Sodium Lauroyl Sarcosine</i> - <i>SV total RNA Isolation Sytem</i> 	<p>Inflamável</p>  <p>n=10</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acetona - Ácido acético Glacial - Álcool 70% líquido - Álcool em gel - Álcool Etilico 	<ul style="list-style-type: none"> - Álcool metílico - Álcool propílico - Dodecil Sulfato de Sódio - Éter Etilico - Xilol
<p>Irritante</p>  <p>n=39</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>2- mercaptopropionic acid 95%</i> - 3- Aminophenylboronic acid hemisulfate salt 95% - Acetona - Ácido acético Glacial - Ácido clorídrico - Agar Baird Parker 	<ul style="list-style-type: none"> - Agar LB - Agar Rogosa - Álcool 70% líquido - Álcool em gel - Álcool Etilico - Álcool propílico - <i>Chlorophenol red</i> - CHROMagar Candida - Cloreto de Potássio - Coagu-plasma - <i>Deoxycholic acid sodium salt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimetilsulfóxido - Dodecil Sulfato de Sódio - E-test imipenem - EDTA dissódico - EDTA tetrassódico - Éter Etilico - <i>Fluid Thioglycollate Medium</i> - Fosfato de Sódio Bib Anidro 	<ul style="list-style-type: none"> - Frasco DTT - <i>Go Taq Green</i> - <i>Guanidine Thiocyanate</i> - Hidróxido de sódio - Kit coloração de Gram - Lauril Sulfato de Sódio - <i>Levine Eosin Methylene Blue</i> Agar 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modified Bile Esculin Azide</i> Agar - Peso molecular PCR 100 pb - Proteinase K - <i>SV total RNA Isolation Sytem</i> - Syber Safe - T4 DNA Ligase - Telurito de potássio
<p>Tóxico</p>  <p>n=4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido clorídrico - Brometo de etídio 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sodium Lauroyl Sarcosine</i> - Telurito de potássio 	<p>Perigo ao meio ambiente</p>  <p>n=3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido clorídrico - Kit coloração de Gram 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Triton X-100</i>

APÊNDICE C - Produtos químicos do MicroMol desprovidos de rotulagem com pictograma e indicação de perigo, segundo GHS e DP, respectivamente

<p>Nenhum pictograma baseado no GHS</p> <p>(n=54)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acetato de Sódio - Acetato de Potássio - Agar <i>Cled</i> - Agar <i>Czapek Dok</i> - Agarose - Agar <i>Mitis Salivarius</i> - Apal - Bacto Agar - <i>Bacto Tood Hewilt Broth</i> - BHI AGAR - BHI CALDO - Bile Esculin Agar - <i>Blood Agar Base</i> - BRIJ® 58 - <i>Bromothymol blue</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cloreto de Sódio - D (+) Glicose Monohidratada PA - D + Sacarose - Dextrose anidra PA ACS (Glicose) - <i>Difco of Basal Medium</i> - DNase Agar - <i>Enterococcosel</i> - Frasco <i>hemine bovine</i> - Glicerina - <i>Iqon Low DNA Ladder</i> - Kit 100mM dntp set - Kit coloração de <i>Zieh-Neelsen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Lisozima - <i>Luria Bertani Broth</i> - <i>Lysine Decarboxylase Broth</i> - <i>Lysine Iron Agar</i> - <i>MacConkey Agar</i> - Manitol PA - <i>Mannitol salt agar</i> - <i>MR- VP Medium</i> - <i>Mueller Hinton Agar</i> - <i>DNA purification</i> - <i>Mueller Hinton Caldo</i> - Peso molecular PFGE - <i>Pseudomonas Agar</i> - <i>Pure Yield Plasmid Miniprep System</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> - <i>Seakem Gold</i> - <i>SIM Medium</i> - <i>Simmons Citrate Agar</i> - Spe 1 - <i>Taq DNA polimerase</i> - TRIS - TSB CALDO - Tween 80 - Urea Agar Base - <i>Wizard SV gel and PCR Clean-UP System</i> - <i>Wizard SV Genomic</i> - <i>Xbal</i>
---	---	---	---	--

APÊNDICE C - Produtos químicos do MicroMol desprovidos de rotulagem com pictograma e indicação de perigo, segundo GHS e DP, respectivamente (CONTINUAÇÃO)

<p>Nenhum grau de perigo conforme o Diagrama de Perigo (n=36)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 3- <i>Aminophenylboronic acid hemisulfate salt 95%</i> - Acetato de Sódio - Agar <i>Baird Parker</i> - Agar <i>Cled</i> - Agar LB - Agar <i>Mitis Salivarius</i> - Agar Rogosa - Apal - <i>Bacto</i> Agar - <i>Bacto Tood Hewilt Broth</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - BHI AGAR - BHI CALDO - <i>Blood Agar Base</i> - <i>Bromothymol blue</i>/Azul de bromotimol - D (+) Glicose Monohidratada PA - DNase Agar - <i>Enterococcosel</i> - <i>E-test imipenem</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Frasco <i>hemine bovine</i> - <i>GoTaq Green</i> - Kit 100mM dntp set - Kit coloração de <i>Ziehl-Neelsen</i> - Lisozima - <i>Lysine Decarboxylase Broth</i> - <i>Lysine Iron Agar</i> - <i>MR- VP Medium</i> - Peso molecular PCR 100pb - Peso molecular PFGE 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pseudomonas Agar</i> - <i>Pure Yield Plasmid Miniprep System</i> - <i>Seakem Gold</i> - Taq DNA polimerase - Urea Agar Base - <i>Wizard SV gel and PCR Clean -UP System</i> - <i>Wizard SV Genomic DNA purification</i> - <i>XbaI</i>
--	---	--	---	---

APÊNDICE D - SUGESTÃO DE ARMAZENAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL

<p>Armário 1 Ácidos (n=5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2- mercaptopropionic acid 95% - 3- Aminophenylboronic acid hemisulfate salt 95% - Ácido acético - Ácido bórico - Ácido clorídrico 	<p>Armário 2 Químicos carcinogênicos e altamente tóxicos (n=9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Brometo de etídio - CHROMagar Candida - EDTA dissódico - EDTA tetrassódico - <i>E-test imipenem</i> - <i>Iqon Low DNA Ladder</i> - Kit PYR - <i>Sodium Lauroyl Sarcosine</i> - Telurito de potássio
<p>Armário 3 Inflamáveis (n=15)</p>	<p>Prateleira mais alta do armário 3 Álcoois e glicóis (n=7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Álcool 70% líquido - Álcool em gel - Álcool etílico - Álcool metílico (Metanol) 	<ul style="list-style-type: none"> - Álcool propílico- iso (2-propanol) - Dimetilsufóxido - Glicerina
	<p>Prateleira intermediária do armário 3 Hidrocarbonetos, ésteres e outros (n=6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kit Coloração Gram - Lauril Sulfato de Sódio - Manitol PA 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Triton X-100</i> - <i>Tween 80</i> - Xilol
	<p>Prateleira mais baixa do armário 3 Éter e cetonas (n=2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acetona 	<ul style="list-style-type: none"> - Éter etílico

APÊNDICE D - SUGESTÃO DE ARMAZENAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL (CONTINUAÇÃO).

<p>Armário 4 Outros (n=70)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acetato de Sódio - Acetato de Potássio - Agar <i>Baird Parker</i> - Agar <i>Cled</i> - Agar <i>Czapek Dok</i> - Agar LB - Agarose - Agar <i>Mitis Salivarius</i> - Agar Rogosa - Apal - <i>Bacto</i> Agar - <i>Bacto Tood Hewilt Broth</i> - BHI Agar - BHI CALDO - Bile Esculin Agar - <i>Blood</i> Agar Base - <i>BRIJ® 58</i> - <i>Bromothymol blue</i> - <i>Chlorophenol red</i> - Cloreto de Sódio - Cloreto de Potássio 	<ul style="list-style-type: none"> - Coagu-plasma - D (+) Glicose Monohidratada PA - D + Sacarose PA - <i>Deoxycholic acid sodium salt</i> - Dextrose anidra PA ACS (Glicose) - <i>Difco of Basal Medium</i> - DNase Agar - Dodecil Sulfato de Sódio - Enterococcosel - <i>Fluid Thioglycollate Medium</i> - Frasco DTT, molecular grade (Dry Powder) - Frasco <i>hemine bovine</i> - Fosfato de Sódio Bib Anidro - <i>GoTaq Green</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Guanidine Thiocyanate</i> - Hidróxido de sódio - Kit 100mM dntp set - Kit Coloração - <i>Ziehl-Neelsen</i> - <i>Levine Eosin Methylene Blue Agar</i> - Lisozima - <i>Luria Bertani Broth</i> - <i>Lysine Decarboxylase Broth</i> - <i>Lysine Iron Agar</i> - <i>MacConkey Agar</i> - <i>Mannitol salt agar</i> - <i>Modified Bile Esculin Azide Agar</i> - <i>MR- VP Medium</i> - <i>Mueller Hinton Agar</i> - <i>Mueller Hinton Caldo</i> - Peso molecular PCR 100pb - Peso molecular PFGE - Proteinase K - <i>Pseudomonas Agar</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pure Yield Plasmid Miniprep System</i> - <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> - <i>Seakem Gold</i> - <i>SIM Medium</i> - <i>Simmons Citrate Agar</i> - Spe 1 - <i>SV total RNA Isolation Sytem</i> - <i>Syber Safe</i> - T4 DNA ligase - Taq DNA polimerase - TRIS - TSB CALDO - Urea Agar Base - <i>Wizard SV gel and PCR Clean -UP System</i> - <i>Wizard SV Genomic DNA purification</i> - <i>XbaI</i>
--	---	--	--	---

APÊNDICE E - EXEMPLO DE PREENCHIMENTO DE DOCUMENTO PARA INVENTÁRIO DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL/ICBIM/UFU

MicroMol	Inventário de produtos químicos utilizados no MicroMol, salas 2B210 e 2B214.				Revisão:	n° ____
					Data:	__/__/__
					Revisor:	Nome
	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	Produto 6
FISPQ						
Sala 2B210	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Sala 2B214	NA*	Sim	Sim	NA*	Sim	Sim
Diamante de Perigo						
Sala 2B210	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Sala 2B214	NA*	Sim	Sim	NA*	Sim	Sim
GHS						
Sala 2B210	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Sala 2B214	NA*	Sim	Sim	NA*	Sim	Sim

*: NA - não se aplica.

APÊNDICE F - POP: FLUXO DE RECEBIMENTO E ORGANIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL/ICBIM/UFU

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU	Número do documento: 14 Versão: 1

1 OBJETIVO

Auxiliar na padronização do Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU.

2 PÚBLICO-ALVO

Usuários do laboratório de MicroMol.

3 RESPONSABILIDADE

É importante que todos os usuários tenham conhecimento desse documento para alcançar o propósito deste POP.

4 REFERÊNCIA

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **POP: Gestão de Produtos Químicos**. 2017. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/lu-ufma/governanca/gerencia-administrativa/gestao-de-pessoas/POPSOST0072017_GestodeProdutosQuimicosrev.01.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

BRASIL. Portaria nº 2.770, de 05 de setembro de 2022: Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 26 - Sinalização e Identificação de Segurança. 170. ed. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 06 set. 2022. Seção 1, p. 90-91. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/09/2022&jornal=515&pagina=90&totalArquivos=131>. Acesso em: 21 maio 2023.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response**. 2022. Disponível em: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=704>. Acesso em: 21 maio 2023.

APÊNDICE F - POP: FLUXO DE RECEBIMENTO E ORGANIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL/ICBIM/UFU (CONTINUAÇÃO)

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU	Número do documento: 14 Versão: 1

5 FORMULÁRIOS APLICÁVEIS

Ficha de Análise preliminar de riscos e Ficha resumida de segurança de produtos químicos. Inventário de gerenciamento de documentos dos produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU.

6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APLICÁVEIS (EPIs)

- EPIs recomendados nas FISPQs.

7 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- As FISPQ de produtos químicos que não estão mais em uso devem ser arquivadas por seis meses. Após, encaminhar para arquivamento permanente (arquivo morto) por um período de 1 ano. Após, descartar.
- Os colaboradores envolvidos diretamente nas atividades com uso de produto químico, deverão utilizar os EPIs indicados nas análises de risco.

8 MATERIAIS E REAGENTES

Ficha do Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos impressa ou em formato digital.

9 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- Verificar a FISPQ, Diagrama de perigo e etiqueta GHS.

10 CUIDADOS

- Utilizar os EPIs adequados nas análises de risco.

APÊNDICE F - POP: FLUXO DE RECEBIMENTO E ORGANIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL/ICBIM/UFU (CONTINUAÇÃO)

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU	Número do documento: 14 Versão: 1

11 OPERAÇÃO

- Quando do recebimento/descarga de produto químico, o fornecedor deve realizar um *checklist* para análise dos riscos das atividades, antes da descarga do produto. O responsável autorizado pelo MicroMol, realizará a conferência do *checklist* citado, a fim de verificar a sua conformidade.
- Deverá ocorrer, no mínimo, 01 (uma) inspeção mensal em cada área de armazenamento de produto químico e também sempre que houver descarga de produtos químicos.
- Toda atividade envolvendo produto químico deve ter os riscos analisados com base na *Ficha de Análise preliminar de riscos e Ficha resumida de segurança de produtos químicos* (Encontra-se no Plano de Biossegurança), antes do início das atividades, devendo abranger todos os envolvidos na atividade.
- O MicroMol deve manter em pasta própria, o inventário dos produtos químicos existentes em seu setor, o qual deverá ter como *Inventário de gerenciamento de documentos dos produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU* (Encontra-se no Plano de Biossegurança). O nome do produto químico registrado no inventário deverá seguir a nomenclatura da FISPQ e para aqueles que não possuem FISPQ, utilizar o nome comercial ou usual do produto.
- Todo produto químico deve ter rotulagem preventiva conforme prevista na NR 26 ou rotulagem simplificada (como o Diagrama de Perigo). Toda rotulagem deve obedecer proporcionalmente às dimensões dos recipientes que contém o produto. A responsabilidade por conferir e/ou manter a rotulagem conforme especificado neste procedimento, é das chefias e dos respectivos usuários dos produtos químicos.

APÊNDICE F - POP: FLUXO DE RECEBIMENTO E ORGANIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL/ICBIM/UFU (CONTINUAÇÃO)

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Fluxo de recebimento e organização de produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU	Número do documento: 14 Versão: 1

12 DOCUMENTAÇÃO

- Plano de Biossegurança do laboratório.
- Ficha de Análise preliminar de riscos e Ficha resumida de segurança de produtos químicos.
- Inventário de gerenciamento de documentos dos produtos químicos do MicroMol/ICBIM/UFU.
- NR 26.
- NFPA 704.

Elaboração	Aprovação
Nome: Cargo: Ass: Data:	Nome: Cargo: Ass: Data:

APÊNDICE G - FICHA RESUMIDA DE ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS E DE SEGURANÇA NO MANUSEIO DE PRODUTOS QUÍMICOS

MICROMOL	
Análise preliminar de riscos e Ficha resumida de segurança de produtos químicos	
Emitente:	Data emissão / / Hora: :
Local onde será realizado o trabalho:	
Responsável pela execução:	Descrição do trabalho:
INFORMAÇÕES DO PRODUTO	
Número CAS:	Data de fabricação: Data de validade:
ASPECTO DO PRODUTO QUÍMICO	
() Sólido () Líquido () Gás/vapor () Outro:	
ASSOCIAÇÕES PERIGOSAS	
() Névoas () Neblinas () Fumos () Poeiras/fibras	
CARACTERÍSTICA (S) BÁSICA (S) DO (S) PRODUTOS QUÍMICO (S) UTILIZADOS	
() Corrosivo () Inflamável () Tóxico/volátil () Radioativo () Explosivo () Infectante	
() Outro:	
RISCOS ENVOLVIDOS	
() Queimadura química () Absorção cutânea () Inalação/Asfixia/Intoxicação () Incêndio	
() Explosão () Grande vazamento () Espaço confinado () Trabalho em altura	
() Formação de mistura perigosas () Fonte de perigo próxima - Qual:	
INFORMAÇÕES ADICIONAIS	
Local de trabalho: () Interno () Externo/Aberto	
Local de trabalho está isolado e sinalizado? () Sim () Não () Não aplicável	
As fontes de energia foram bloqueadas/neutralizadas? () Sim () Não () Não aplicável	
Existe outro trabalho próximo que possa interferir na atividade? () Sim () Não	
Se sim, qual? () Trabalho a quente () Trabalho com eletricidade () Movimentação de carga () Espaço confinado () Trabalho em altura () Outro trabalho com produto químico	
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	
() Capacete () Óculos de segurança () Protetor facial () Botina/Bota	
() Máscara: () Respirador () Semifacial () Facial peça inteira () Outra:	
() Luva: () PVC () Nitrílica () Butílica () Látex () Outra:	
() Avental (PVC/couro/borracha) () Roupas impermeáveis: () Sem capuz () Com capuz	
() Protetor auricular () Outros EPIs:	
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA	
() Extintores de incêndio () Lava-olhos/chuveiro de segurança () Capela de exaustão () Outro:	
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA	
Descrição:	
PROCEDIMENTO PARA DESCARTE COMO RESÍDUO	
Descrição:	
ENCERRAMENTO	
() Atesto que a atividade foi encerrada, os materiais foram recolhidos e o local encontra-se em condições para o desenvolvimento das atividades normais do local.	
Resp. Pelo encerramento:	Ass:
Data: / /	Hora: :

APÊNDICE H - POP SOBRE DERRAMAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Derramamento de produto químico	Número do documento: 13 Versão: 1

1 OBJETIVO

Auxiliar na padronização de derramamento de produto químico.

2 PÚBLICO-ALVO

Usuários do laboratório de MicroMol.

3 RESPONSABILIDADE

É importante que todos os usuários tenham conhecimento desse documento para alcançar o propósito deste POP, ações corretas diante de derramamento de produto químico.

4 REFERÊNCIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Procedimento em caso de acidente com produto químico**. 2018. Disponível em: https://www.farmacia.ufmg.br/wp-content/uploads/2019/04/PCAPQ-022018-Procedimento-em-caso-de-acidente-com-produto-qu%C3%ADmico-REV_01.pdf. Acesso em: 31 maio 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Derramamento de produtos químicos no chão**. c2020. Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/derramamento-de-produtos-quimicos-no-chao/>. Acesso em: 31 maio 2023.

5 FORMULÁRIOS APLICÁVEIS

Ficha de Informação de Produto químico (FISPQ) do produto químico derramado (Encontra-se no Plano de Biossegurança).

Sistema Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) (Encontra-se no Plano de Biossegurança).

Diagrama de Perigo (DP) (Encontra-se no Plano de Biossegurança).

Plano de Biossegurança do laboratório.

**APÊNDICE H - POP SOBRE DERRAMAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS
(CONTINUAÇÃO)**

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Derramamento de produto químico	Número do documento: 13 Versão: 1

6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL APLICÁVEIS (EPIs)

- EPI recomendado na FISPQ do produto químico derramado.

7 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Contato de emergência:

- Corpo de Bombeiros Militar, ligar para 193, em acidente com volumes expressivos ou difícil controle.
- Núcleo de Emergência Ambiental de Minas Gerais ligar para 99822-3947 ou 99825-3947 ou 3915-1236, para notificação e orientação de acidentes ambientais de grandes proporções.
- Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), ligar para 192, em casos de vítimas graves que necessitem de atendimento especializado e remoção para serviço de urgência.
- Contato do Coordenador do laboratório: (xx) xxxxx-xxxx.
- Contato da técnica responsável: (xx) xxxxx-xxxx.

8 MATERIAIS E REAGENTES

KIT de emergência para derramamento de produtos químicos:

- Balde ou saco de areia, ou vermiculita (agentes absorventes);
- Bombona de 100 litros, de boca larga com tampa rosqueável;
- Cordões absorventes;
- Mantas absorventes;
- Pá de plástico ou material que não gere faísca;
- Vassoura
- EPIs.

9 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- Verificar a FISPQ, Diagrama de perigo e etiqueta GHS.

APÊNDICE H - POP SOBRE DERRAMAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS (CONTINUAÇÃO)

MICROMOL ICBIM UFU	Procedimento Operacional Padrão	Emissão: 21/03/2023 Próxima revisão: 21/03/2025
	Título do documento: Derramamento de produto químico	Número do documento: 13 Versão: 1

10 CUIDADOS COM O DERRAMAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

- Utilizar os EPIs adequados
- Avaliar a situação, evacuar e isolar o local imediatamente e em caso de derramamento grande solicitar ajuda especializada como o Corpo de Bombeiros.

11 OPERAÇÃO

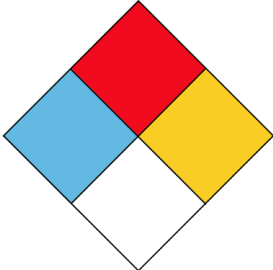
- O local deverá ser imediatamente evacuado e isolado;
- Colocar os EPIs adequados para a contenção e coleta do resíduo (protetor respiratório com filtro para vapores orgânicos e gases ácidos, bota de PVC, luvas de PVC e óculos de segurança);
- Abra as janelas do recinto;
- Faça a contenção do derramamento com o cordão absorvente, impedindo que o produto derramado escorra para outros recintos;
- Derrame o agente absorvente sobre o produto derramado e aguarde a absorção;
- Faça a coleta do resíduo, utilizando a pá de plástico e a vassoura e descarte na bombona;
- Utilize as mantas absorventes para finalizar a limpeza do recinto;
- Descartar corretamente o agente e manta absorventes de conformidade com a FISPQ do produto químico;
- Agendar a coleta do resíduo.

12 DOCUMENTAÇÃO

- Plano de Biossegurança do laboratório.

Elaboração	Aprovação
Nome: Cargo: Ass: Data:	Nome: Cargo: Ass: Data:

APÊNDICE I - ETIQUETA PARA RESÍDUO QUÍMICO PARA DISPOSIÇÃO FINAL

RESÍDUO AGUARDANDO DISPOSIÇÃO	
MICROMOL/ICBIM/UFU	Identificação de reagente:
	Procedência:
	Responsável:
	Data: ___/___/___

APÊNDICE J - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL

Produto químico	Luvas	Óculos	Vestimenta	Respirador	Calçado
2- mercaptopropionic acid 95%	Borracha/Butílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
3- Aminophenylboronic acid hemisulfate salt 95%	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Acetato de Sódio	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Acetato de Potássio PA	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Acetona PA	Látex/borracha/Butílica	Óculos de proteção	Tecido protetor antiestático retardador de chamas	Respirador	Calçado de proteção
Ácido acético glacial	Neoprene/Látex/borracha/Butílica/Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Calçado de proteção
Ácido Bórico	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Calçado de proteção
Ácido clorídrico	Nitrílica	Óculos de proteção	Borracha	Não necessário o uso	Borracha
Agar Baird Parker	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Agar Cled	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Agar Czapek Dok	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Calçado de proteção
Agar LB	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Agar Mitis Salivarius	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Agar Rogosa	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Agarose	Nitrílica	Óculos de proteção	Não necessário o uso	Respirador	Sem informação na FISPQ
Álcool 70% líquido	PVC	Óculos de proteção	Macacão impermeável	Respirador	Borracha
Álcool em gel	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Álcool etílico	Neoprene/Látex/borracha/Butílica/Nitrílica	Óculos de proteção	Tecido protetor antiestático retardador de chamas	solventes orgânicos	Sem informação na FISPQ
Álcool metílico (Metanol)	Neoprene/Látex/borracha/Butílica/Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ

APÊNDICE J - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL (CONTINUAÇÃO)

Álcool propílico- iso (2-propanol)	Neoprene/Látex/borracha/Butílica/Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Apal	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Bacto Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Bacto Tood Hewilt Broth	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Macacão impermeável	P95/P1	Sem informação na FISPQ
BHI Agar	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
BHI CALDO	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Bile Esculin Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Blood Agar Base	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
BRIJ® 58	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Brometo de etídio	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P2	Sem informação na FISPQ
Bromothymol blue/Azul de bromotimol	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Chlorophenol red/Vermelho de clorofenol	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Macacão impermeável	P95/P1	Sem informação na FISPQ
CHROMagar Candida	Butílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Cloreto de Sódio	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Cloreto de Potássio	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Coagu-plasma	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
D (+) Glicose Monohidratada PA	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
D + Sacarose PA	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Deoxycholic acid sodium salt	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Dextrose anidra PA ACS (Glicose)	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ

APÊNDICE J - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL (CONTINUAÇÃO)

Difco of Basal Medium	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Dimetilsufóxido	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Macacão impermeável	Respirador	Sem informação na FISPQ
DNAse Agar	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Dodecil Sulfato de Sódio/Sodium Dodecyl Sulfate	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
EDTA dissódico	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
EDTA tetrassódico	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Enterococcosel	Não é necessário o uso	Óculos de proteção	Não é necessário o uso	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
E-test imipenem	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Macacão impermeável	Respirador	Sem informação na FISPQ
Éter etílico	Neoprene/Butílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Fluid Thioglycollate Medium	Nitrílica	Óculos de proteção	Macacão impermeável	P2	Sem informação na FISPQ
Frasco DTT, molecular grade (Dry Powder)	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
frasco hemine bovine	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Fosfato de Sódio Bib Anidro	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Glicerina	Nitrílica	Óculos de proteção	Macacão impermeável	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
GoTaq Green	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	sem informação	Sem informação na FISPQ
Guanidine Thiocyanate	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Hidróxido de sódio	Neoprene/Látex/borracha/Butílica/Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Iqon Low DNA Ladder	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Kit 100mM dntp set	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	sem informação	Sem informação na FISPQ
Kit Coloração Gram	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ

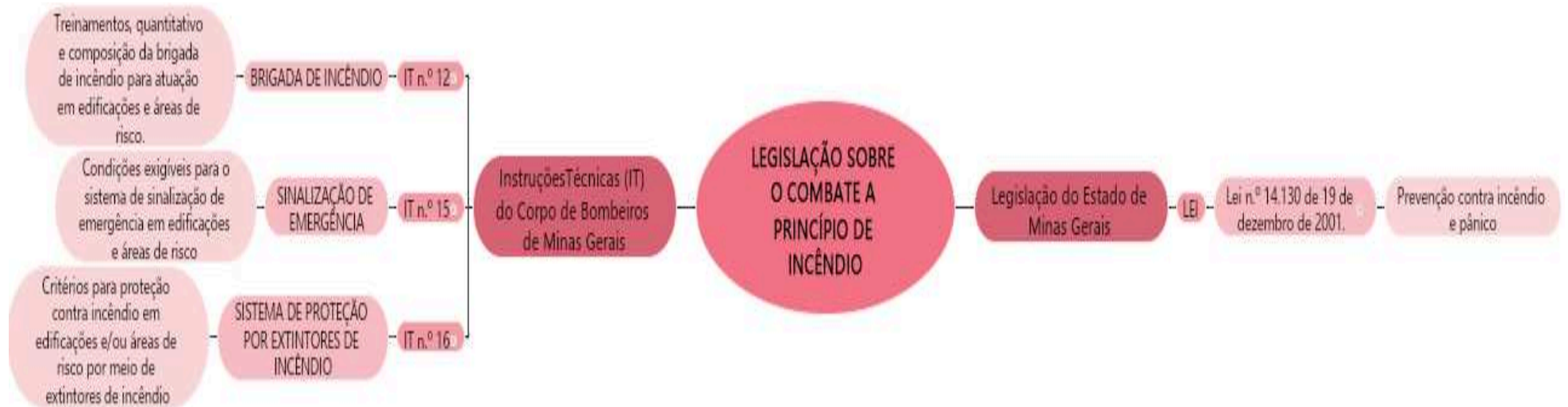
APÊNDICE J - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL (CONTINUAÇÃO)

Kit Coloração Ziehl-Neelsen	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ
Kit PYR	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Lauril Sulfato de Sódio	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Levine Eosin Methylene Blue Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Lisozima	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Luria Bertani Broth	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Lysine Decarboxylase Broth	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Lysine Iron Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P1	Sem informação na FISPQ
MacConkey Agar	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Manitol PA	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
mannitol salt agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Modified Bile Esculin Azide Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
MR- VP Medium	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Mueller Hinton Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Mueller Hinton Caldo	Vinil	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Peso molecular PCR 100pb	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ
Peso molecular PFGE	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Macacão impermeável	Respirador	Sem informação na FISPQ
Proteinase K	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Pseudomonas Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Pure Yield Plasmid Miniprep System	Não necessário o uso	Não é necessário o uso	Não necessário o uso	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ

APÊNDICE J - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA PRODUTOS QUÍMICOS DO MICROMOL (CONTINUAÇÃO)

Sabouraud Dextrose Agar	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Seakem Gold	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
SIM Medium	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Simmons Citrate Agar	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Spe 1	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Sodium Lauroyl Sarcosine	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
SV total RNA Isolation Sytem	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Syber Safe	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
T4 DNA ligase	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Taq DNA polimerase	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ	Sem informação na FISPQ
Telurito de potássio	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P99/P2	Sem informação na FISPQ
TRIS	Nitrílica	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Triton X-100	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
TSB CALDO	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Tween 80	Não necessário o uso	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Urea Agar Base	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	P95/P1	Sem informação na FISPQ
Wizard SV gel and PCR Clean -UP System	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Wizard SV Genomic DNA purification	Não é necessário o uso	Não é necessário o uso	Não necessário o uso	Não necessário o uso	Sem informação na FISPQ
Xbal	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ
Xilol	Luvas de proteção	Óculos de proteção	Vestimenta de proteção	Respirador	Sem informação na FISPQ

APÊNDICE K - MAPA MENTAL SOBRE AS NORMATIVAS RELACIONADAS AO COMBATE A PRINCÍPIO DE INCÊNDIO



APÊNDICE L - QR CODE DO MAPA MENTAL SOBRE AS NORMATIVAS RELACIONADAS AO COMBATE A PRINCÍPIO DE INCÊNDIO VIGENTES DO ESTADO DE MINAS GERAIS



ANEXO

ANEXO A - TIPOS DE LUVAS RECOMENDADOS PARA VARIADOS PRODUTOS QUÍMICOS

Chemical	Neoprene	Latex/Rubber	Butyl	Nitrile
Acetaldehyde*	VG	G	VG	G
Acetic acid	VG	VG	VG	VG
Acetone*	G	VG	VG	P
Ammonium hydroxide	VG	VG	VG	VG
Amyl acetate*	F	P	F	P
Aniline	G	F	F	P
Benzaldehyde*	F	F	G	G
Benzene*	P	P	P	F
Butyl acetate	G	F	F	P
Butyl alcohol	VG	VG	VG	VG
Carbon disulfide	F	F	F	F
Carbon tetrachloride*	F	P	P	G
Castor oil	F	P	F	VG
Chlorobenzene*	F	P	F	P
Chloroform*	G	P	P	F
Chloronaphthalene	F	P	F	F
Chromic acid (50%)	F	P	F	F
Citric acid (10%)	VG	VG	VG	VG
Cyclohexanol	G	F	G	VG
Dibutyl phthalate*	G	P	G	G
Diesel fuel	G	P	P	VG
Diisobutyl ketone	P	F	G	P
Dimethylformamide	F	F	G	G
Diocetyl phthalate	G	P	F	VG
Dioxane	VG	G	G	G
Epoxy resins, dry	VG	VG	VG	VG
Ethyl acetate*	G	F	G	F
Ethyl alcohol	VG	VG	VG	VG
Ethyl ether*	VG	G	VG	G

Chemical	Neoprene	Latex/Rubber	Butyl	Nitrile
Ethylene dichloride*	F	P	F	P
Ethylene glycol	VG	VG	VG	VG
Formaldehyde	VG	VG	VG	VG
Formic acid	VG	VG	VG	VG
Freon 11	G	P	F	G
Freon 12	G	P	F	G
Freon 21	G	P	F	G
Freon 22	G	P	F	G
Furfural*	G	G	G	G
Gasoline, leaded	G	P	F	VG
Gasoline, unleaded	G	P	F	VG
Glycerin	VG	VG	VG	VG
Hexane	F	P	P	G
Hydrazine (65%)	F	G	G	G
Hydrochloric acid	VG	G	G	G
Hydrofluoric acid (48%)	VG	G	G	G
Hydrogen peroxide (30%)	G	G	G	G
Hydroquinone	G	G	G	F
Isooctane	F	P	P	VG
Kerosene	VG	F	F	VG
Ketones	G	VG	VG	P
Lacquer thinners	G	F	F	P
Lactic acid (85%)	VG	VG	VG	VG
Lauric acid (36%)	VG	F	VG	VG
Lineolic acid	VG	P	F	G
Linseed oil	VG	P	F	VG
Maleic acid	VG	VG	VG	VG
Methyl alcohol	VG	VG	VG	VG
Methylamine	F	F	G	G

ANEXO A - TIPOS DE LUVAS RECOMENDADOS PARA VARIADOS PRODUTOS QUÍMICOS (CONTINUAÇÃO)

Chemical	Neoprene	Latex/Rubber	Butyl	Nitrile
Methyl bromide	G	F	G	F
Methyl chloride*	P	P	P	P
Methyl ethyl ketone*	G	G	VG	P
Methyl isobutyl ketone*	F	F	VG	P
Methyl methacrylate	G	G	VG	F
Monoethanolamine	VG	G	VG	VG
Morpholine	VG	VG	VG	G
Naphthalene	G	F	F	G
Napthas, aliphatic	VG	F	F	VG
Napthas, aromatic	G	P	P	G
Nitric acid*	G	F	F	F
Nitric acid, red and white fuming	P	P	P	P
Nitromethane (95.5%)*	F	P	F	F
Nitropropane (95.5%)	F	P	F	F
Octyl alcohol	VG	VG	VG	VG
Oleic acid	VG	F	G	VG
Oxalic acid	VG	VG	VG	VG
Palmitic acid	VG	VG	VG	VG
Perchloric acid (60%)	VG	F	G	G
Perchloroethylene	F	P	P	G
Petroleum distillates (naphtha)	G	P	P	VG
Phenol	VG	F	G	F
Phosphoric acid	VG	G	VG	VG
Potassium hydroxide	VG	VG	VG	VG
Propyl acetate	G	F	G	F
Propyl alcohol	VG	VG	VG	VG

Chemical	Neoprene	Latex/Rubber	Butyl	Nitrile
Propyl alcohol (iso)	VG	VG	VG	VG
Sodium hydroxide	VG	VG	VG	VG
Styrene	P	P	P	F
Styrene (100%)	P	P	P	F
Sulfuric acid	G	G	G	G
Tannic acid (65)	VG	VG	VG	VG
Tetrahydrofuran	P	F	F	F
Toluene*	F	P	P	F
Toluene diisocyanate (TDI)	F	G	G	F
Trichloroethylene*	F	F	P	G
Triethanolamine (85%)	VG	G	G	VG
Tung oil	VG	P	F	VG
Turpentine	G	F	F	VG
Xylene*	P	P	P	F

*Ao selecionar luvas resistentes a produtos químicos, consulte as instruções/recomendações do fabricante, especialmente se as mãos enluvadas forem imersas no produto químico.

Legenda: VG: Muito Bom; G: Bom; F: Razoável; P: Ruim (não recomendado).