PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM LABORATÓRIO

Jandaia do Sul
2015

SUMÁRIO

	Página
01. Objetivo	04
02. Referências	04
03. Lista de Abreviaturas	04
04. Proteção Individual para servidores e usuários em laboratórios	05
05. Riscos Relacionados aos produtos químicos	06
06. Equipamentos de prevenção e combate a incidentes	08
07. Emergências Químicas	09
08. Recomendações de utilização e operação segura de equipamentos e acessórios	10
09. Recomendações gerais sobre instalações elétricas dos equipamentos	22
10. Gás/ Ar comprimido	23
11. Técnicas, práticas e operações com líquidos combustíveis e inflamáveis	24
12. Técnicas de trabalho em laboratórios	29
13. Procedimentos específicos para manuseio com corpos estranhos, impurezas e pó	34
14. Sinalização	34
15. Treinamentos	34
16. Situações Emergenciais	35
17. Termo de Responsabilidade	35
18. Aspectos Gerais	35
19. Instruções Gerais de Segurança	37
Anexo 1- Orientações para preenchimento e interpretação do diagrama de	41

hommel(diamante do perigo)	
Anexo 2- Cores das Tubulações	43
Anexo 3- Formulário Termo de Responsabilidade para uso do Laboratório	44

1. OBJETIVO

Apresentar medidas de segurança para o laboratório de Física/Química da Universidade Federal do Paraná- UFPR Campus Avançado em Jandaia do Sul.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

- ✓ Normas Regulamentadoras do M.T.E (6, 15, 23, 26).
- ✓ NPT-21 CBMPR – Sistema Móvel – Extintores;
- ✓ NFPA 704;
- ✓ ASHRAE 110-1995.

3. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHRAE- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
CBMPR- Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná
CO_2- Dióxido de Carbono
EPI- Equipamento de Proteção Individual
M.O- Manual Operacional
MTE- Ministério do Trabalho e Emprego
NFPA- National Fire Protection Association
NPT- Norma de Procedimento Técnico
NR- Norma Regulamentadora
PFF- Peça Facial Filtrante

PQS- Pó Químico Seco
UFPR- Universidade Federal do Paraná
USOA- Unidade de Saúde Ocupacional e Acessibilidade

4. PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA SERVIDORES E USUÁRIOS EM LABORATÓRIOS

- ✓ Considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.
- ✓ Os equipamentos de proteção individual (EPI) deverão ser utilizados pelos servidores e usuários do laboratório, conforme orientações estabelecidas neste manual, programas, diretrizes e demais legislação vigente.
- ✓ Responsabilidade do servidor/usuário com relação ao EPI:

a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
b) responsabilizar-se pelo armazenamento e conservação;
c) comunicar a instituição qualquer alteração que o torne impróprio para uso;
d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Equipamentos de Proteção Individual disponíveis no laboratório UFPR-JA					
Proteção Respiratória	**Proteção Auditiva**	**Proteção das mãos**	**Proteção ocular**	**Proteção dos pés**	**Proteção do corpo**
Respirador Semifacial descartável tipo PFF2	Protetor Auditivo tipo concha.	Luva Nitrílica descartável.	Óculos de segurança incolor.		Avental de PVC
Respirador semifacial de baixa manutenção com filtro VO/GA.		Luva Nitrílica cano médio.			

5. RISCOS RELACIONADOS AOS PRODUTOS QUÍMICOS

5.1 Informação geral

É dever de cada servidor técnico em laboratório, docentes e alunos preservar sua segurança, a de seus companheiros e o patrimônio da universidade e ou de suas contratadas.

O descuido, a pressa e a ignorância de possíveis perigos são as causas principais de acidentes em laboratórios. Por isso, leia com atenção esta instrução e jamais brinque nestes ambientes.

5.1.1 Riscos comuns em laboratórios

- ✓ Uso de substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas, voláteis etc.;
- ✓ Manuseio de vidrarias;
- ✓ Trabalhos pontuais envolvendo temperaturas muito elevadas;
- ✓ Trabalhos pontuais com pressões diferentes da atmosférica;
- ✓ Uso de fogo.

5.1.2 Ação no organismo humano

Além do contato direto com a pele, os diversos agentes químicos manuseados em laboratórios podem agredir o organismo humano por três vias:

Aérea: constitui a principal via de intoxicação. A absorção de gases, vapores, poeiras e aerossóis pelos pulmões e a sua distribuição pelo sangue, que os leva às diversas partes do corpo, é extremamente facilitada pela elevada superfície dos alvéolos pulmonares. A equivocada cultura de que “laboratórios têm naturalmente odor de produtos químicos” com frequência leva a atitudes negligentes, provocando efeitos crônicos à saúde, com danos muitas vezes permanentes ou irreversíveis.

Absorção cutânea: a pele e a gordura protetora são barreiras muito efetivas, sendo poucas as substâncias que podem ser absorvidas em quantidades perigosas. Os efeitos mais comuns da ação de substâncias químicas sobre a pele são as irritações superficiais e sensibilizações decorrentes da combinação do contaminante com as proteínas. Como decorrência destes fatos, o agente

químico pode penetrar pela pele, atingindo a corrente sanguínea. Neste sentido é necessário especial cuidado quando houver danos à integridade da pele – feridas expostas devem ser devidamente protegidas.

Ingestão: pode ocorrer de forma acidental, ou ao ingerir partículas que estejam retidas no trato respiratório, resultantes da inalação de pós ou fumos. Os riscos de ingestão por contaminação das mãos e alimentos serão inexistentes se houver a devida atenção e higiene no trabalho.

6. EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCIDENTES

6.1 Proteção contra incêndios

Extintores

O extintor recomendado para laboratórios é de dióxido de carbono (CO_2), a razão principal para este uso tão difundido é que não danifica os instrumentos ou equipamentos eletrônicos. Mas também pode-se utilizar o extintor de Pó Químico Seco (PQS).

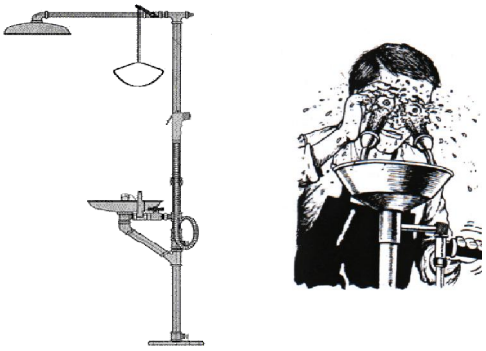
Todos os servidores devem saber sua localização e como manuseá-los.

Recomenda-se que os usuários do laboratório recebam orientações sobre finalidade, operação e manuseio de extintores de incêndio. Estas orientações devem ser ministradas por pessoal com proficiência no assunto ou por meio de manual eletrônico, devidamente homologado pela área de segurança do *campus*.

Água Pressurizada	Pó Químico Seco	Dióxido de Carbono- CO_2
Classe A	**Classe B**	**Classe C**

7. EMERGÊNCIAS QUÍMICAS

7.1 Chuveiro e Lava olhos de emergência

Equipamento	
O laboratório deve contar com chuveiro e lava olhos de emergência, sendo confeccionado conforme padrão da legislação pertinente e estar disposto em local acessível, devendo ser utilizado somente em caso de emergência.	 Imagem ilustrativa de um modelo de Chuveiro e lava olhos de emergência.

7.1.1 Instruções para uso de chuveiro de emergência e lava olhos.

- ✓ Puxe a alça anexada ao cabo para iniciar o chuveiro. Água passará pela vítima eliminando chamas ou produtos químicos;
- ✓ Aperte a manopla de acionamento localizada lateralmente ao lava olhos e posicione-se, com os olhos abertos, na direção dos jatos d'água;
- ✓ Remova a roupa contaminada;
- ✓ Lave o corpo, frisando a área afetada por pelo menos 15 minutos;
- ✓ Não utilize o chuveiro e lava olhos como bebedouro;
- ✓ Não pendure roupas ou objetos nos mesmos.

8. RECOMENDAÇÕES DE UTILIZAÇÃO E OPERAÇÃO SEGURA DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS DE LABORATÓRIO

8.1- Refrigeradores/Freezers

Equipamento	
Manter os materiais resfriados em temperatura previamente estabelecida.	
	Imagem ilustrativa de um modelo de Refrigerador

8.1.1. Recomendações de Segurança

- ✓ Não armazenar líquidos inflamáveis em seu interior;

✓ Alimentos e bebidas não devem ser colocados em refrigeradores e freezer de laboratórios.

8.1.2. EPIs Necessários para operação

✓ Luva térmica. *(Em caso de atividades prolongadas)*

8.2- Frascos e Vidrarias em geral

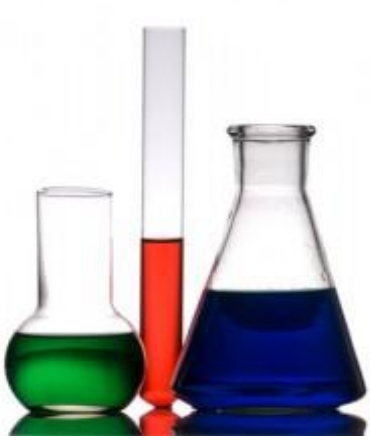
Equipamento	
São em sua maioria, instrumentos de vidro cristal ou temperado, para que as medidas sejam precisas e o recipiente não reaja com a substância contida nele. Entretanto, as **vidrarias de laboratório** devem ser tratadas com o maior cuidado possível, principalmente porque o vidro utilizado é mais trabalhado que quaisquer outros vidros, por isso mais caros. Os materiais de metal podem servir para suporte e manuseio das vidrarias. Existem também materiais de porcelana, de borracha ou plástico e materiais que são fontes de aquecimento.	

	Imagem ilustrativa de Vidrarias de Laboratório

8.2.1 Recomendações de segurança

- ✓ Proteger as mãos com luvas apropriadas;
- ✓ Lubrificar com silicone em pasta os tubos que deverão ser introduzidos rolha;
- ✓ Higienizar, após o uso, todas as vidrarias, bem como o material;
- ✓ Embalar para descarte os frascos que estiverem quebrados, que contiverem cáusticos ou corrosivos.
- ✓ Não usar tubos de vidro com bordas cortantes;
- ✓ Não aplicar força sobre as vidrarias;

8.2.2. EPIs Necessários para operação

- ✓ Luva Nítrica descartável;
- ✓ Luva tricotada comum *(opcional)*

8.3. AutoClave

Equipamento	
A autoclave é um aparelho muito utilizado em laboratórios de pesquisas e hospitais para a esterilização de materiais. O processo de autoclavagem consiste em manter o material contaminado em contato com um vapor de água em temperatura elevada, por um período de tempo suficiente para matar todos os micro-organismos.	 Imagem ilustrativa de um modelo de Autoclave

8.3.1. Recomendações de Segurança

- ✓ Operador deve receber treinamento para operação de autoclavagem;
- ✓ A abertura do equipamento, após uso, é permitida somente após o esvaziamento total do vapor quente, de preferência pelo menos 30 minutos após o término da autoclavagem;
- ✓ Obrigatória a utilização de luva térmica;
- ✓ Prever manutenção regular do equipamento por empresa especializada.

8.3.2. EPIs Necessários para operação

- ✓ Óculos de segurança incolor;
- ✓ Luva térmica.

8.4. Capelas

Equipamento	
Projetado para remoção de gases, poeiras e fumos provenientes de produtos químicos. Prevenirá emanações tóxicas bem com concentrações de gases inflamáveis, no ambiente de trabalho. Devem possuir exaustão com vazão mínima de 0,5 m/s conforme ASHRAE 110-1995 (USA). Ruído não superior a 70 dB e nível de iluminância de no mínimo 300 Lux.	 Imagem ilustrativa de um modelo de Capela de Exaustão

8.4.1. Recomendações de segurança na operação de capelas

✓ Administre todas as operações que podem gerar problemas com contaminantes de ar perigosos em seu interior;

✓ Mantenha distância do aparador ou apoio das substâncias químicas de pelo menos 15 cm da face da capela;

✓ Procure posicionar as fontes de vapores e gases mais ao fundo da capela;

✓ É extremamente proibido apoiar na capela ou colocar a cabeça em seu interior quando da geração de produtos químicos;

✓ Não use a capela como modo de descarte de substâncias químicas;

✓ É proibido armazenar substâncias químicas ou vidrarias em seu interior;

✓ Mantenha suas aberturas desobstruídas de equipamentos e ou recipientes;

✓ Use equipamentos com apoio, caso contrário eleve-o da superfície de trabalho para permitir que a corrente de ar passe sob o equipamento como também ao redor e em cima;

✓ Minimize fontes de turbulência na face da capela (por exemplo, equipamento alto fora da capela que impossibilite uma exaustão linear);

✓ Mantenha as portas do laboratório fechadas sempre que possível;

✓ Não remova o vidro da capela ou painéis, estes aparatos influenciam no desempenho da exaustão;

✓ Não é permitida no interior da capela nenhuma tomada elétrica;

✓ Caso o fluxo de ar altere, interrompa imediatamente o trabalho e informe ao técnico de laboratório;

✓ Ligue a capela 15 minutos antes do início do trabalho e aguarde 15 minutos ao término para desligar;

✓ Se precisar manipular algo dentro da capela, use EPI adequado, óculos, luvas, máscaras, etc. E respeite os limites de abertura da capela.

8.4.2. EPIs Necessários para operação

✓ Óculos de segurança incolor;

✓ Luva nitrílica descartável;

✓ Respirador PFF2; *(Produtos Químicos Específicos)*

8.5. Estufa de secagem

Equipamento	
Com controle de temperatura através de termostato é utilizada para a secagem de material; costuma alcançar até 300°C .	 Imagem ilustrativa de um modelo de Estufa de Secagem

8.5.1 Recomendações de Segurança

✓ Nunca processe na estufa, materiais os quais liberam uma atmosfera propícia à combustão;

✓ Quando em operação, mantenha semi-aberto o ventilador existente no topo da estufa, para a exaustão do ar interno;

✓ Quando utilizar a estufa para secagem de materiais em baixa temperaturas, certifique-se que o ventilador existente no tipo da estufa esteja semi-aberto, e após o processo, com a câmara vazia eleve a temperatura da estufa até 160ºC por um período de 60 minutos, para total exaustão da umidade interna;

✓ O sensor de temperatura localiza-se na parte interna da câmara, tomar o devido cuidado para não danificá-lo durante o carregamento e descarregamento da câmara;

✓ Quando a estufa estiver operando em altas temperaturas, as regiões críticas tais como, região próxima ao sistema de exaustão e região próxima ao sistema de vedação podem atingir temperaturas mais elevadas.

8.5.2 EPIs Necessários para operação

✓ Óculos de segurança incolor;

✓ Luva térmica.

8.6. Destilador

Equipamento	
Equipamento desenvolvido para aplicações mais rigorosas na área bioquímica, química analítica, química fina e pesquisa. Existem destiladores de água pelo sistema pilsen onde a água entra na caldeira é pré-aquecida, para em seguida entrar em ebulição e condensar posteriormente, produzindo água química e bacteriologicamente pura.	 Imagem ilustrativa de um modelo Destilador

8.6.1 Recomendações de Segurança

✓ Quando da operação não colocar as mãos em seu interior.

8.6.2 EPIs Necessários para operação

- ✓ Óculos de segurança incolor;
- ✓ Luva nitrílica descartável

8.7- Agitadores e Homogeneizadores

Equipamento	
Agitador Agitador é um equipamento para laboratório utilizado quando se faz necessária a constante agitação no preparo de uma solução ou em determinada reação química, a fim de homogeneizar os componentes de formulação. Dependendo do modelo, o agitador mecânico faz a mistura de elementos de alta ou baixa viscosidade. **Homogeneizador** Consiste em homogeneizar todos os componentes da mistura para a conformidade do produto final.	 Imagem ilustrativa de um modelo de Agitador e Homogeneizador

8.7.1 Recomendações de Segurança

- ✓ Trabalhar em câmara de segurança;

- ✓ Testar antes com água ou azul de metileno, homogeneizadores de alta velocidade para certificar o fechamento hermético;
- ✓ Deixar em repouso, no mínimo por 1 (um) minuto antes de abrir o frasco para que o aerossol se assente. Redobrar os cuidados caso haja formação de espuma ou bolhas;

8.7.2 EPIs Necessários para operação

- ✓ Óculos de segurança incolor;
- ✓ Luva nitrílica descartável.

8.8 Bico de Bunsen

Equipamento	
É a fonte de aquecimento utilizada no laboratório.	
	Imagem ilustrativa de um modelo bico de bunsen

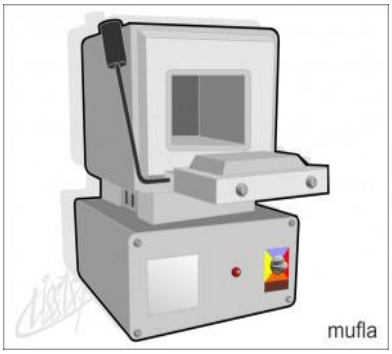
8.8.1 Recomendações de Segurança

- ✓ Utilizar substâncias inflamáveis em suas proximidades é extremamente proibido;
- ✓ Inspecionar as mangueiras antes da utilização atentando-se às condições da mangueira, se está danificada, dobrada ou apresenta qualquer anomalia;
- ✓ Manter sempre regulada a mistura gás/ar, assim evitando grandes labaredas;
- ✓ Manter distância de segurança de 30 cm ou mais do bico;
- ✓ Não aproximar a face do bico em chamas ou logo após seu uso;
- ✓ Não inserir objetos em seu interior.

8.8.2 EPIs Necessários para operação

✓ Óculos de segurança incolor (Situações específicas determinadas pelo docente, técnico ou instrutor).

8.9 Mufla

Equipamento	
A mufla é um aparelho que produz altas temperaturas. É utilizada na calcinação de substâncias por aquecimento até 1800ºC.	 Imagem ilustrativa de um modelo de mufla

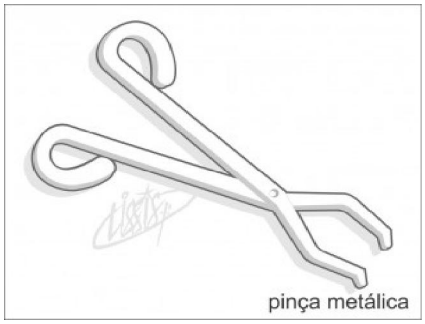
8.9.1. Recomendações de Segurança

- ✓ Não evapore líquidos nem queime óleos na mufla.
- ✓ Empregue, para calcinação, somente cadinhos ou cápsulas de materiais resistentes a altas temperaturas.
- ✓ Não abra a porta da mufla de modo súbito, quando estiver aquecida.
- ✓ Cuidado ao retirar materiais da mufla em alta temperatura, isto pode causar choque térmico.
- ✓ Não coloque a mufla em operação, ou a desligue, quando o pirômetro não estiver indicando a temperatura e também quando a temperatura ultrapassar a ajustada.
- ✓ Não remova ou introduza cadinhos ou cápsulas sem utilizar pinças adequadas;

8.9.2. EPIs Necessários para operação

- ✓ Luva Térmica;
- ✓ Óculos de segurança.

8.10. ACESSÓRIOS IMPORTANTES NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

	
Serve para manipular objetos aquecidos, evitando queimaduras nos dedos.	Utilizada para segurar tubos de ensaio em aquecimento, evitando queimaduras nos dedos.

9. RECOMENDAÇÕES GERAIS SOBRE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DOS EQUIPAMENTOS

✓ Os instrumentos que trabalham com alta tensão devem ser instalados e operados com medidas especiais de segurança.

✓ Os circuitos devem ser dimensionados adequadamente, possuindo disjuntores ou fusíveis capacitados a interromper o circuito em casos de sobrecarga na rede.

✓ É aconselhável um circuito próprio para cada equipamento para prevenir sobrecarga.

✓ O aterramento para todo e qualquer equipamento elétrico deve ser providenciado a fim de se prevenir acidentes. Deverão ser instaladas tomadas elétricas, em número suficiente com o intuito de se evitar a utilização de

extensões e ou improvisações. A sinalização das tensões de serviço é fator importante na prevenção de acidentes com equipamentos.

✓ Toda e qualquer manutenção em equipamentos elétricos, somente poderá ser executada por pessoa habilitada, ou seja, por eletricista.

10. GÁS/AR COMPRIMIDO

✓ A identificação dos cilindros deve ser feita conforme recomendações da NBR 12176.

✓ Recomenda-se como medida complementar para segurança na identificação, que o conteúdo do cilindro fique marcado com uma etiqueta.

✓ Devem ser utilizados somente manômetros, reguladores de fluxo ou de pressão adequados e obedecendo as especificações dos fornecedores.

Em função dos tipos de equipamentos pode-se empregar os seguintes gases nos laboratórios:

Ar sintético	Acetileno
Nitrogênio	Óxido nitroso
Hidrogênio	GLP

10.1. Armazenamento, manuseio e uso:

✓ O armazenamento dos cilindros de gás deverá ser em posição vertical, de modo seguro e distante de fontes de ignição e calor.

✓ Os cilindros deverão ser transportados em carrinhos especiais.

✓ Válvulas redutoras deverão ser conectadas em todos os cilindros e reguladas a fim de prover o sistema com pressão adequada.

✓ Os reguladores de pressão devem ser projetados para atender as necessidades de operação do sistema, sendo que a tubulação deve ser sinalizada adequadamente de acordo com o gás utilizado.

10.1.1.Regras gerais de segurança para cilindros de gases comprimido

- ✓ Ter conhecimento do conteúdo;
- ✓ Ter conhecimento das propriedades dos conteúdos (gases);
- ✓ Manter cuidado no manuseio;
- ✓ Armazenar em lugares bem ventilados e que estejam em áreas afastadas de fontes de calor;
- ✓ Manter fixados durante o uso, transporte e armazenamento;
- ✓ Não é permitido instalações elétricas no depósito de cilindros.

11. TÉCNICAS, PRÁTICAS E OPERAÇÕES COM LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS

Líquidos inflamáveis: são aqueles que apresentam ponto de fulgor abaixo de 70°C. São divididos em duas classes de acordo com essa propriedade física, sendo elas: Classe I (até 37,7°C) e Classe II (37,7°C a 70°C).

Líquidos combustíveis (classe III) são aqueles que têm ponto de fulgor acima de 70°C. Quando é aquecido a temperaturas superiores ao seu ponto de fulgor, os líquidos combustíveis comportam-se como líquidos inflamáveis.

Os líquidos inflamáveis e combustíveis apresentam riscos de incêndio e ou de explosão para um laboratório. Tais riscos dependerão das seguintes condições:

- Quantidade e inflamabilidade dos líquidos;
- Armazenamento a céu aberto ou em ambientes fechados;
- Proximidade de equipamentos e, ou fontes de ignição;
- Armazenamento e uso.

A quantidade dos líquidos inflamáveis e ou combustíveis, bem como as rotinas de trabalho estabelecidas, são fatores limitantes em determinados trabalhos de laboratório.

Torna-se imprescindível que todo servidor esteja familiarizado com os riscos e propriedades dos líquidos em uso no laboratório.

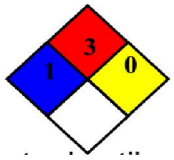
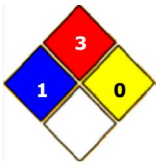
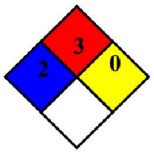
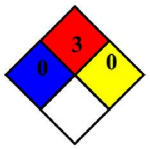
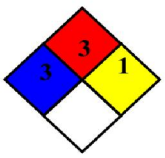
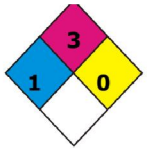
Os volumes deverão ser apropriados para uma jornada de trabalho, assim como as quantidades não utilizadas deverão ser armazenadas em locais apropriados.

11.1- Manuseio e transporte.

O manuseio e ou movimentação deverão ser feitos somente por pessoal treinado, sendo que tais operações deverão ser executadas fora das instalações de modo a minimizar os riscos.

Líquidos inflamáveis comumente usados em laboratórios e seu respectivo ponto de fulgor. (Ver Quadro I)

QUADRO I

Líquido	Ponto de Fulgor	NFPA 704	Líquido	Ponto de Fulgor	NFPA 704
Acetato de etila	-04 ºC		Ciclohexano	-20 ºC	
Acetona	-18 ºC		Éter de petróleo	-18 ºC	
Álcool etílico	13 ºC		Éter etílico	-45 ºC	
Álcool metílico	11 ºC		Hexano	-25 ºC	

11.2 Riscos Químicos

Nos laboratórios em que se utilizam produtos químicos em razoável quantidade, atenção deve ser dada ao armazenamento, em especial a produtos termos sensíveis, reativos com água ou explosivos.

PRINCIPAIS PRODUTOS QUÍMICOS QUE PODEM SER UTILIZADOS EM LABORATÓRIOS

QUADRO II

REAGENTES LÍQUIDOS	
Acetaldeído	Etanol
Acetofenona	Éter de petróleo
Ácido acético	Eter Etílico
Ácido butírico	Hidróxido de Amônio
Ácido Clorídrico	Metanol
Ácido Nítrico	Peróxido de Hidrogênio
Ácido Sulfúrico	Tetracloreto de Carbono
Anilina	Toluol(Tolueno)
Ciclo Hexanol	
Ciclohexano	
Clorofórmio	
Dietilamina	

***** *Lista geral, não resume a realidade efetiva dos agentes utilizados especificadamente nos laboratórios, sendo esta descrita e avaliada nos programas de prevenção e ou laudo técnico ambiental.*

QUADRO III

REAGENTES SÓLIDOS	
2,4 Dinitrofenilhidrazina	Dicromato de Sódio
Acetato de Sódio	EDTA
Ácido Ascórbico	Fosfato de Potássio
Ácido Benzoico	Hidróxido de Sódio
Ácido Bórico	Iodeto de Potássio
Ácido Salicílico	Molibdato de Amônio
Alfa naftol	Naftaleno
Amido	Nitrato de Chumbo
Anídrico Crômico(Trióxido de cromo)	Nitrato de Ferro
Azul de metileno	Nitrato de Potássio
Beta naftol	Nitrato de Prata
Bicarbonato de sódio	Nitrito de Sódio
Biftalato de potássio	Oxalato de Sódio
Bissulfito de sódio	Permanganato de Potássio
Bromo	P-Nitroanilina
Carbonato de Sódio	Sulfanilamida
Cloreto de Cálcio	Sulfato de Cobre II
Cloreto de Cobalto II	Sulfato de Manganês
Cloreto de Ferro III	Sulfato de Potássio

Cloreto de Potássio	Sulfato de Sódio
Cloreto de sódio	Sulfato ferroso amoniacal
Clorito de sódio	Tiocianato de Amônio
Cromato de Potássio	Tiossulfato de Sódio
Dicromato de Potássio	

***** *Lista geral, não resume a realidade efetiva dos agentes utilizados especificadamente nos laboratórios, sendo esta descrita e avaliada nos programas de prevenção e ou laudo técnico.*

11.3. FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Cada produto químico possui uma ficha de informações de segurança que contém informações técnicas sobre o agente, riscos inerentes, medidas de controle operacional e ambiental, procedimentos em caso de acidentes e vazamentos, entre outras.

As fichas de segurança de todos os agentes relacionados no Quadro I, II e III encontram-se disponíveis no laboratório e também na página do campus na internet: http://www.jandaiadosul.ufpr.br/unidades/u-s-o-a/

12. TÉCNICAS DE TRABALHO EM LABORATÓRIOS

12.1 Materiais Tóxicos e Corrosivos

A técnica de trabalho em laboratório é extremamente pertinente por garantir padrão na realização das atividades e favorecer os aspectos de segurança.

12.1.1. Simbologia

Tóxicos	Corrosivo	Irritante
Substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem implicar riscos graves, agudos ou crônicos, e até mesmo morte .	Substâncias que causam destruição de tecidos vivos e/ou materiais inertes.	Substâncias e preparações não corrosivas que, por contato imediato, prolongado ou repetido com a pele ou as mucosas, podem provocar uma reação inflamatória.

12.1.2 Procedimentos

✓ Evite respirar vapores emanados das reações desses reagentes, pois podem possuir propriedades tóxicas e irritantes.

✓ O local onde estiver sendo manipulado esses reagentes deve ser espaçoso e com boa ventilação.

✓ Ao pipetar soluções reagentes, usar sempre uma pera de borracha com elemento de aspiração.

✓ Alguns tipos de reagentes(consultar FISPQ)em mistura com a água, podem provocar uma reação violenta com possível liberação de calor. Manipule sempre pequenos volumes e sempre adicione o produto na água e nunca o contrário.

✓ Não agite bastões, pipetas ou materiais similares com a finalidade de limpá-los. Enxágue os mesmos com água antes de colocá-los para limpeza.

✓ Na limpeza das vidrarias, tome cuidado ao usar a solução sulfocrômica.

✓ Reações que desprendem vapores tóxicos ou irritantes devem ser realizadas em capela.

✓ Se alguns desses produtos cair nos balcões, roupas ou mãos, lavá-los imediatamente com bastante água.

12.2 Trabalho com inflamáveis
12.2.1. Simbologia

Inflamável	Comburente	Extremamente Inflamável
Substâncias que podem pegar fogo com calor ou	Substâncias que podem acender ou facilitar a	Líquidos e gases que podem pegar fogo

faísca.	combustão, impedindo o combate ao fogo.	facilmente, às vezes até abaixo de 0°C.

12.2.2. Procedimentos

- ✓ Só acenda a chama quando e onde for permitido;
- ✓ Não acenda o bico de Bunsen sem antes verificar e ou eliminar os seguintes problemas:
  - ✓ Vazamentos;
  - ✓ Dobra no tubo de gás;
  - ✓ Ajuste inadequado entre o tubo de gás e suas conexões;
  - ✓ Existência de materiais ou produtos inflamáveis ao redor do bico.
- ✓ Nunca acenda o bico de Bunsen com a válvula de gás muito aberta;
- ✓ Materiais combustíveis devem ser posicionados longe de chamas, aparelhos elétricos com resistências expostas e chapas aquecedoras;
- ✓ Materiais combustíveis devem ser evaporados em banho maria em local amplo e com boa ventilação;
- ✓ Na manipulação de inflamáveis em resistências expostas (determinação da curva de destilação do hexano, destilação do hexano, destilação de acetona, álcool, etc), verificar sempre as condições do material a ser usado, nunca utilizando vidraria trincada ou material improvisado atendendo para um aquecimento gradativo, ficando sempre atento até findar a operação. Adicione auxiliares de destilação (zinco, pérolas de vidro e, ou raspas de ácido esteárico);
- ✓ Nunca aqueça bruscamente qualquer corpo sólido ou líquido, principalmente em se tratando de produto inflamável;

✓ Verifique a não existência de vazamento de gases, equipamentos com cabos mal protegidos, pinos inadequados ou tomadas frouxas, pois um mau contato ou qualquer destas situações poderão ocasionar explosão em caso de chama ou faísca elétrica;

✓ Procure sempre ligar os aparelhos às tomadas antes de ligar os interruptores, da capela;

✓ Se o líquido contido em um frasco se inflamabilizar acidentalmente, cubra calmamente a boca do mesmo;

✓ Se necessário utilize extintor de incêndio de CO_2 ou PQS;

✓ Para manipulação de materiais aquecidos (tubos de ensaio, cadinhos, cápsulas em muflas/estufas, etc.) deve-se utilizar luva de proteção contra altas temperaturas;

✓ Proteja os inflamáveis em locais distantes de calor, faíscas elétricas e chamas, mantendo a ventilação;

✓ Mantenha os frascos sempre fechados;

✓ Ao término das atividades guardar os materiais e reagentes em seus respectivos armários.

12.1.2. EPIs necessários para operação

Na manipulação de materiais tóxicos, corrosivos e inflamáveis **obrigatoriamente** deve-se utilizar:

✓ Respirador semifacial PFF2;

✓ Luva de Latex Nitrílica;

✓ Óculos de segurança incolor e ou protetor facial;

✓ Calçado fechado.

13. Procedimentos específicos para manuseio com corpos estranhos, impurezas e pó.

✓ Quando da manipulação de reagentes e catação de grãos, evite levar as mãos aos olhos, rosto, boca, pois há possibilidade de contaminação.

✓ Desinfete bem as mãos e rosto antes de qualquer refeição, procurando sempre fazê-la em local destinado para esta finalidade, pois é proibido comer no laboratório.

✓ Cuidado com outros tipos de corpos estranhos que aparentam ser comestíveis e que muitas vezes são venenosos ou estão contaminados com toda espécie de pesticidas e fertilizantes provenientes da lavoura.

14. SINALIZAÇÃO

A sinalização do laboratório deverá abranger além da referente às recomendações de segurança, tais como: tensão nas tomadas e equipamentos elétricos, proibido fumar, etc. A sinalização dos frascos deverá conter informações precisas sobre o produto, concentração, data de preparação e responsável.

15. TREINAMENTO

✓ Todo servidor que realiza atividades no laboratório deverá receber treinamento sobre uso correto de EPIs, extintores e estar ciente sobre os procedimentos estabelecidos neste M.O e demais instruções do âmbito da universidade e legislação vigente;

✓ O treinamento poderá ser realizado por meio eletrônico;

✓ Os discentes deverão estar cientes sobre as recomendações, e obrigações contidas nesse Manual Operacional antes de fazer uso do laboratório.

16. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

✓ Inspire confiança. Evite pânico.

✓ Ligue imediatamente para o SAMU(192) e ou Defesa Civil (199)

✓ Avise com urgência a Unidade de Saúde Ocupacional**.**

✓ Não tente salvar objetos, primeiro tente salvar sua vida.

✓ Recorra aos equipamentos de segurança que estão a sua disposição.

✓ Mais informações sobre medidas de primeiros socorros, consultar Manual Operacional nº 04- Primeiros Socorros. (Em elaboração)

17. TERMO DE RESPONSABILIDADE

✓ É obrigatório a todos que desempenharão atividades no laboratório a assinatura do termo de responsabilidade (Anexo III);

✓ Termo deverá ser entregue à Seção dos laboratórios acadêmicos para validação e posterior encaminhamento.

18. ASPECTOS GERAIS

✓ Verificar se os equipamentos e materiais (vidraria, reagentes, exaustores, tomadas, extintores, EPIs, cabos elétricos, pinos de ligação, resistências, estão bem conectados, ou possuem qualquer anormalidade). Caso perceba que algo está errado, solicite sua manutenção;

✓ Comunique vazamentos de gases tóxicos ou inflamáveis imediatamente, entupimentos e qualquer obstrução que ocasione pressões;

✓ Em princípio, desconfie de tudo. Não manuseie reagentes de cuja qualidade e reações você esteja em dúvida;

✓ Leia atentamente o rótulo e ficha de segurança dos reagentes;

✓ É proibida a permanência de pessoas não autorizadas no laboratório;

✓ As quantidades de substâncias de reativos (reagentes) não devem ser usadas em excesso, pois poderá interferir no resultado;

✓ Repita sempre que duvidar;

✓ Não falar alto no laboratório, nem brincar, para não prejudicar o andamento do serviço do companheiro;

✓ As análises devem ser feitas e executadas com todo rigor de técnica a fim de que os resultados sejam confiáveis;

✓ Não coloque a tampa dos frascos sobre a mesa de trabalho;

✓ Não gaste soluções desnecessariamente;

✓ Não deixe os frascos com soluções destampados;

✓ Não sopre as pipetas volumétricas (pipetas de Bulbo);

✓ Quando medir soluções tóxicas ou corrosivas use uma bureta;

✓ Não use uma única pipeta para medir, ao mesmo tempo, soluções diferentes;

✓ Não volte para os frascos restos das soluções que deles foram retirados;

✓ Não aqueça nada em frascos volumétricos;

✓ Utilize a capela, quando houver desprendimento de gases tóxicos ou irritantes de cheiro desagradável;

✓ Trabalhe longe da chama, quando estiver manuseando materiais inflamáveis;

✓ Quando aquecer um líquido em um tubo de ensaio, segure-o com a pinça. Nunca mantenha a boca do mesmo voltado para o seu rosto ou do seu colega;

✓ Tenha cuidado com as torneiras de gás do laboratório;

✓ Leia cuidadosamente o rótulo dos frascos antes de servir-se deles;

✓ Nunca realize determinado trabalho sem conhecê-lo profundamente;

✓ Na dúvida, sempre adote a opção mais segura;

✓ A cada nova tarefa ou em dúvida pergunte ao responsável;

✓ Uma das razões em que não se permitem brincadeiras no trabalho é a desatenção que normalmente gera acidentes;

✓ Nenhum trabalho é tão urgente e importante que não possa ser planejado e executado com segurança.

19. INSTRUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

✓ Assinar termo de responsabilidade (Anexo III);

✓ Trabalhar com atenção, método e calma;

✓ Preparar-se para a realização de cada experimento, tendo de antemão todos itens necessários para sua execução;

✓ Estudar anteriormente os conceitos referentes ao experimento e a seu roteiro;

✓ Respeitar as precauções recomendadas;

✓ Consultar o professor cada vez que notar algo anormal ou imprevisto;

✓ Usar a vestimenta obrigatória, sendo: jaleco manga longa, calça comprida e sapato fechado;

✓ Manter cabelos longos presos;

✓ Evitar o uso de lentes de contato;

- ✓ Observar atentamente as técnicas de aquecimento de líquidos;
- ✓ Utilizar, sempre que necessário, materiais que possam garantir maior segurança no trabalho, tais como pinças, luvas, óculos e demais EPIs recomendados;
- ✓ Lavar as mãos sempre que necessário e ao concluir o experimento;
- ✓ Comunicar ao professor qualquer acidente, por menor que seja;
- ✓ Jogar todos os sólidos e pedaços de papel usados, em local para esta finalidade.
- ✓ Ler com atenção o rótulo de qualquer frasco de reagente antes de usá-lo;
- ✓ Certificar-se de que pegou o frasco correto. Conserve o rótulo por segurar o frasco pelo lado que contenha-o pra evitar que o reagente escorra sobre este;
- ✓ Posicionar uma das mãos sob o recipiente e outra em sua lateral, caso haja deslocamento do frasco, *béquer,* ou material similar.
- ✓ Conservar limpo seu equipamento e sua mesa. Evite derramar líquidos, mas, caso ocorra, limpe imediatamente o local;
- ✓ Ao término do período de aula, recolha o material utilizado, lave-o com água e sabão, e em seguida, passe um pouco de água destilada. Deixe-o na ordem em que o encontrou no início da aula;
- ✓ Ao término do período de aula, recolha o material utilizado, lave-o com água e sabão, e em seguida, passe pouco de água destilada. Deixe-o na ordem em que o encontrou no início da aula;

Fica proibido:

- ✓ Fumar, beber, comer e mascar chiclete no laboratório;

- ✓ Colocar bolsas, sacolas, agasalhos ou qualquer outro material estranho sobre a bancada de trabalho;
- ✓ Executar atividades sem a presença do docente ou técnico de laboratório;
- ✓ Realizar experiências não previstas pelo professor;
- ✓ Agir com brincadeiras grosseiras e atitudes descuidadas;
- ✓ Tocar os produtos químicos com as mãos, a menos que orientado pelo professor;
- ✓ Provar um reagente ou solução;
- ✓ Colocar o rosto diretamente sobre o recipiente para sentir o odor de alguma substância. Ao invés disso, com sua mão, traga um pouco do vapor até o nariz;
- ✓ Deixar peças de vidro ou recipientes aquecidos em local que cause queimaduras a terceiros. Atente-se para que a peça de vidro esteja resfriada para não causar queimaduras.
- ✓ Posicionar vidrarias na borda da bancada de trabalho;
- ✓ Manter o bico de *bunsen* aceso somente quando este estiver sendo utilizado, após o uso, fechar com cuidado as torneiras de gás e registro para evitar vazamentos;
- ✓ Manipular reagentes inflamáveis na presença de fogo;
- ✓ Trabalhar com material imperfeito;
- ✓ Jogar fósforos, papel de filtro ou qualquer sólido, ainda que ligeiramente solúvel, em pias;
- ✓ Devolver ao frasco uma substância não foi utilizada. Não coloque objeto algum nos frascos de reagentes, exceto os materiais destinados para este fim.

Dúvidas, críticas, elogios e sugestões encaminhar para usoa@ufpr.br

Elaboração	Revisão	Aprovação
Diego Cristian Lemes Chemin	Prof. Me. Marcelo Valério	Roberto Pettres
Técnico em Segurança do Trabalho UFPR- Jandaia do Sul	Professor Assistente UFPR- Jandaia do Sul	Diretor Pro Tempore UFPR- Jandaia do Sul

	Revisão	
	Eng. Clobert Jeffersson Passoni	
	Engenheiro de Seg. do Trabalho UFPR- SESAO	

Colaboração	Colaboração	Colaboração
Prof. Dra. Leda Maria Saragiotto Colpini	Marcelo Eduardo Russo	Carlos Eduardo G. Biondo
Professora Adjunta UFPR- Jandaia do Sul	Téc. em Lab. de Química UFPR- Jandaia do Sul	Téc. em Lab. de Química UFPR- Jandaia do Sul

Colaboração	Colaboração	Colaboração
Vander Silva Alves	Aline Costa Gonzalez	Maicon Rogério de Souza
Téc. em Lab. de Biologia UFPR- Jandaia do Sul	Téc. em Lab. de Biologia UFPR- Jandaia do Sul	Téc. em Lab. de Física UFPR- Jandaia do Sul

ANEXO I

ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO E INTERPRETAÇÃO DO DIAGRAMA DE HOMMEL(NFPA) (DIAMANTE DO PERIGO)

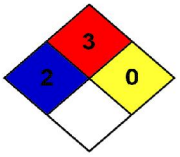
Os números necessários para o preenchimento do Diamante de Hommel variam de 1 a 4 conforme os riscos apresentados pela substância química perigosa, podendo também constar no diagrama os riscos específicos dessa substância:

Risco à Saúde	**Inflamabilidade:**
	(Ponto de Fulgor)
4- Letal	**4-** Abaixo de 23 ºC
3- Muito Perigoso	**3-** Abaixo de 38ºC
2- Perigoso	**2-** Abaixo de 93 ºC
1- Risco Leve	**1-** Acima de 93ºC
0- Risco Mínimo	**0-** Não inflamável

Riscos Específicos:	**Reatividade:**
OXY- Oxidante	**4-** Pode Explodir
ACID- Ácido	**3-** Pode Explodir com choque mecânico ou calor
ALK- Álcali(Base)	**2-** Reage violentamente
COR- Corrosivo	**1-** Instável se aquecido
W- Não Misture água	**0-** Estável
- Radioativo	

Os números necessários para o preenchimento do Diamante de Hommel encontram-se disponíveis para consulta nos endereços: http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/produtos/produto_consulta_completa.asp , http://www.qca.ibilce.unesp.br/prevencao/classificacaonfpa.pdf , ou qualquer outro site ou livro que contenha fichas FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico), também chamadas de fichas MSDS (*Material Safety Data Sheet*).

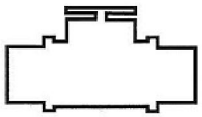
*Exemplo de preenchimento: Se estiverem contidos em um frasco Álcool Etílico (cujos números referentes a seus riscos são: **Azul=0**, **Vermelho=3** e Amarelo= 0) e Acetonitrila (**Azul=2**, **Vermelho=3** e Amarelo=0), constata-se através desses números que a substância mais perigosa delas é a Acetonitrila e os números com os quais deve ser preenchido o Diamante são os referentes a essa, mesmo que esteja presente em menor quantidade no frasco. Como a Acetonitrila não possui riscos específicos, o Diamante deve ficar da seguinte forma:*



ANEXO II

CORES DAS TUBULAÇÕES

Conforme NR-26 e NBR 6493/1994

Ar Comprimido	Água	Gás Combustível	Sistema de Incêndio	Vapor
				
Azul	Verde	Amarelo	Vermelho	Branco

ANEXO III
LABORATÓRIOS ACADÊMICOS DE ENSINO

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, _____,
matricula n° _____ declaro conhecer as normas de trabalho dos laboratórios de ensino da Universidade Federação do Paraná – *Campus* Avançado de Jandaia do Sul, e ter sido orientado(a) para utilizar os equipamentos e a infraestrutura de forma correta, estando, portanto, ciente dos danos que o uso incorreto de equipamentos e materiais do laboratório podem acarretar à minha saúde.

Comprometo-me a zelar pelas suas instalações e equipamentos, assim como cumprir o seu regulamento.

Jandaia do Sul, ...de .....de 20.....

…….

Assinatura