



MANUAL DE SEGURANÇA PARA LABORATÓRIOS

1ª edição
Setembro/2022

Seção de Saúde e
Segurança do
Trabalhador (SESST)



**Ministério da Educação
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca**

MANUAL DE SEGURANÇA PARA LABORATÓRIOS

Setembro/2022

©2022 – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
(Cefet/RJ)

Setembro/2022

Estrutura organizacional do Cefet/RJ

Diretor-geral: Mauricio Saldanha Motta

Vice-diretora-geral: Gisele Maria Ribeiro Vieira

Diretor de Ensino: Roberto Carlos da Silva Borges

Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação: Ronney Arismel Mancebo Boloy

Diretora de Extensão: Renata da Silva Moura

Diretora de Administração e Planejamento: Bianca de França Tempone Felga de Moraes

Diretora de Gestão Estratégica: Célia Machado Guimarães e Souza

Documento elaborado por:

Seção de Saúde e Segurança do Trabalhador

Carina da Conceição Rodrigues Acioli Ferreira

Técnica em Segurança do Trabalho

Danielle Samira Ferreira Abdalla

Engenheira de Segurança do Trabalho

Ricardo Jeronymo Reinoso

Técnico em Segurança do Trabalho

Walker Alves da Costa e Silva

Técnico em Segurança do Trabalho

Documento revisado por:

Myrna da Cunha

Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
Coordenadora do curso técnico em Segurança do Trabalho

Renata Carneiro da Cruz

Médica da Divisão de Atenção à Saúde e Perícias (DASPE)

Valéria Pereira

Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
Coordenadora de Química

Sumário

1. Introdução.....	6
1.1. Tipos de Riscos	7
1.2. Mapa de Riscos	8
1.3. Classificação dos Produtos Químicos.....	9
1.3.1. Pictogramas.....	11
1.3.2. Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)	13
1.4. Classificação dos Riscos Biológicos	14
1.4.1. Níveis de Biossegurança.....	15
2. Objetivos	16
3. Recomendações Gerais de Segurança em Laboratórios	16
4. Recomendações Específicas de Segurança em Laboratórios	19
4.1. Recomendações para Laboratórios com Risco Químico:.....	19
4.2. Recomendações para Laboratórios com Risco Biológico:	22
4.3. Recomendações para serviços de solda e maçarico	26
4.4. Recomendações para uso de máquinas e equipamentos.....	26
4.5. Recomendações para laboratórios de eletricidade.....	27
4.6. Recomendações para laboratórios com máquinas girantes, transformadores e acionamentos elétricos e eletrônicos	29
5. Prevenção e combate a incêndio.....	30
5.1. Prevenção.....	30
5.2. Combate a incêndio	31
5.3. Classes de incêndio	32
5.4. Ações a serem tomadas em caso de princípios de incêndio	33
5.5. Procedimentos para evacuação de área em caso de emergência	34
5.6. Recomendações gerais.....	34
6. Primeiros socorros.....	35
6.1. Kit de primeiros socorros.....	36
6.2. Recomendações gerais.....	36
6.3. Recomendações específicas.....	36
6.3.1. Queimaduras.....	36
6.3.2. Ferimentos com ferramentas, vidros ou materiais cortantes ou perfurantes	

6.3.3.	Intoxicações agudas pelas vias respiratórias com vapores e gases tóxicos	38
6.3.4.	Ingestão de agentes químicos cáusticos ou tóxicos por via oral	38
6.3.5.	Exposição da pele a produtos químicos	39
6.3.6.	Exposição dos olhos a produtos químicos	39
6.3.7.	Paradas cardiorrespiratórias	40
6.3.8.	Desmaio	43
6.3.9.	Convulsão	44
6.4.0.	Choque elétrico	45
REFERÊNCIAS:		47

1. Introdução

As pessoas que exercem atividades em laboratórios podem estar expostas a uma variedade de riscos sejam químicos, físicos, biológicos, ergonômicos ou de acidentes. Os laboratórios de ensino e pesquisa têm características particulares que os diferenciam dos demais, pois nesses ambientes há uma grande rotatividade de professores, pesquisadores, estagiários, estudantes do ensino profissional técnico de nível médio, de graduação e pós-graduação, além da variabilidade de atividades desenvolvidas.

Biossegurança é o conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos voltados para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhadores envolvidos, orientando a manipulação e o descarte de resíduos químicos, tóxicos e infectantes. É de extrema importância em laboratórios de ensino e pesquisa.

Na biossegurança, o termo “contenção” é utilizado para descrever os métodos de segurança utilizados na manipulação de materiais infecciosos ou causadores de riscos em meio laboratorial, onde estão sendo utilizados ou mantidos. Tem como objetivo reduzir ou eliminar a exposição da equipe de um laboratório, sejam os profissionais que atuam na bancada ou de outras pessoas como as que fazem a limpeza do local, e do meio ambiente em geral aos agentes potencialmente perigosos. Sendo assim, é de extrema importância a realização de análise dos riscos e das atividades a serem desenvolvidas no local de trabalho.

Este manual foi desenvolvido com o objetivo de orientar as pessoas que exercem atividades nos laboratórios do Cefet/RJ de forma a assegurar a integridade física dos usuários. A segurança de todos depende de toda a equipe que utiliza os laboratórios que deve planejar a tarefa a ser executada e conhecer o material que será manipulado.

1.1. Tipos de Riscos

De acordo com a Norma Regulamentadora 1 (NR-1) do Ministério do Trabalho e Previdência - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, risco ocupacional é a combinação da probabilidade de ocorrer lesão ou agravo à saúde causados por um evento perigoso, exposição a agente nocivo ou exigência da atividade de trabalho e da severidade dessa lesão ou agravo à saúde.

- **Riscos Biológicos:** Agentes biológicos abrangem os microrganismos, parasitas ou materiais originados de organismos que, em função de sua natureza e do tipo de exposição, são capazes de acarretar lesão ou agravo à saúde do trabalhador. Exemplos: bactéria *Bacillus anthracis*, vírus linfotrópico da célula T humana, príon agente de doença de Creutzfeldt-Jakob, fungo *Coccidioides immitis*.
- **Riscos Físicos:** Agentes físicos são qualquer forma de energia que, em função de sua natureza, intensidade e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador. Exemplos: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes e umidade.
- **Riscos Químicos:** Agentes químicos são substâncias químicas, por si só ou em misturas, quer seja em seu estado natural, quer seja produzida, utilizada ou gerada no processo de trabalho, que em função de sua natureza, concentração e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador. Exemplos: fumos de cádmio, poeira mineral contendo sílica cristalina, vapores de tolueno, névoas de ácido sulfúrico, gases e neblinas.
- **Riscos de Acidentes:** Consideram-se riscos de acidentes qualquer fator que coloque o trabalhador ou o estudante em situação de perigo e possa afetar sua integridade e bem-estar físico. São exemplos de riscos de

acidentes: equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico e armazenamento inadequados, etc.

- **Riscos Ergonômicos:** Consideram-se riscos ergonômicos qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador causando desconforto ou afetando sua saúde. Tais riscos referem-se as condições dos projetos dos laboratórios como a distância em relação à altura dos balcões, cadeiras, prateleiras, gaveteiros, capelas, circulação e obstrução de áreas de trabalho. Os espaços devem ser adequados para a execução de trabalhos, limpeza e manutenção, garantindo o menor risco possível de choques acidentais.

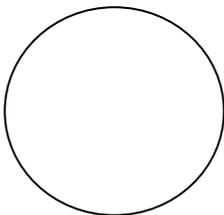
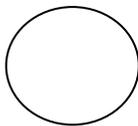
1.2. Mapa de Riscos

O mapa de riscos é uma representação gráfica dos riscos presentes nos locais de trabalho, originados nos diversos elementos do processo de trabalho (materiais, equipamentos, instalações, suprimentos e espaços de trabalho), de fácil visualização e afixada em locais acessíveis no ambiente de trabalho, para informação e orientação de todos que ali atuam e ou que eventualmente transitem pelo local.

No mapa de riscos, círculos de cores e tamanhos diferentes mostram os locais e os fatores que podem gerar situações de risco pela presença de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos.

No mapa de riscos, o tamanho do círculo representa o grau do risco. E a cor do círculo representa o tipo de risco. No Quadro 1 são mostradas as descrições dos diferentes tipos de riscos, suas cores correspondentes, bem como a intensidade dos riscos representados pelo tamanho dos círculos. Cada círculo deve ser colocado na parte do mapa que corresponde ao lugar onde existe o problema.

Quadro 1: Descrições dos tipos, cores e intensidade dos riscos

Grupo de Risco	Descrição	Intensidade dos Riscos
 Riscos Físicos	Ruídos, vibrações, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, frio, calor, pressões anormais, umidade.	 Risco Grande
 Riscos Químicos	Poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores, substâncias, compostos ou produtos químicos.	
 Riscos Biológicos	Vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas, bacilos.	
 Riscos Ergonômicos	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade, outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico.	 Risco Médio
 Riscos de Acidentes	Arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos, outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes.	 Risco Pequeno

1.3. Classificação dos Produtos Químicos

A Norma Regulamentadora 26 (NR-26) do Ministério do Trabalho e Previdência – Sinalização de Segurança estabelece que o produto químico utilizado no local de trabalho deve ser classificado quanto aos perigos para a segurança e a saúde dos trabalhadores de acordo com os critérios

estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas.

O *Global Harmonization System* - GHS é uma abordagem técnica desenvolvida para definir os perigos específicos de cada produto químico, para criar critérios de classificação utilizando dados disponíveis sobre os produtos químicos e seus perigos já definidos e para organizar e facilitar a comunicação da informação de perigo em rótulos e na FISPQ (Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos). No Brasil a norma que traz as informações dos sistemas de classificação de perigo dos produtos químicos é a NBR 14725.

As substâncias químicas são agrupadas em nove classes de risco, segundo suas características de periculosidade. Porém, a harmonização de classificação e rotulagem dos produtos químicos perigosos é bem complexa. A classificação dessas substâncias ou os símbolos de periculosidade são uma forma clara e rápida de identificar o perigo que elas representam.

As classes de risco das substâncias químicas são:

- CLASSE 1: Explosivos
- CLASSE 2: Gases
- CLASSE 3: Líquidos inflamáveis
- CLASSE 4: Sólidos inflamáveis
- CLASSE 5: Substâncias oxidantes
- CLASSE 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes
- CLASSE 7: Materiais radioativos
- CLASSE 8: Substâncias corrosivas
- CLASSE 9: Substâncias perigosas diversas

É importante ressaltar que uma substância química pode se enquadrar em mais de uma classe de risco.

As substâncias são agrupadas em nove classes de risco especificadas abaixo. O pictograma tem por objetivo transmitir, orientar, informar e divulgar mensagens de natureza informativa, extremamente simplificada.

1.3.1. Pictogramas

Pictograma é uma composição gráfica que tem por objetivo transmitir uma informação específica de perigo ou segurança. Os perigos associados a um produto químico perigoso devem ser informados no rótulo por meio de seus pictogramas de perigo.

Todo pictograma de perigo compreende um símbolo inserido em um quadrado apoiado sobre um de seus vértices. O pictograma de segurança não tem padrão definido.

Os perigos associados aos produtos químicos perigosos devem ser informados, no rótulo, por meio de seus pictogramas de perigo. Por **PICTOGRAMA**, entenda a **composição gráfica com a qual se pretende transmitir informação específica de perigo ou segurança**.

Os pictogramas obedecem ao sistema internacional padronizado aceitos no mundo inteiro a fim de comunicar os perigos e ações sem o uso de palavras, facilitando assim a compreensão e memorização.

A Figura 1 mostra exemplos de pictogramas de perigo em rótulos de produtos químicos perigosos.

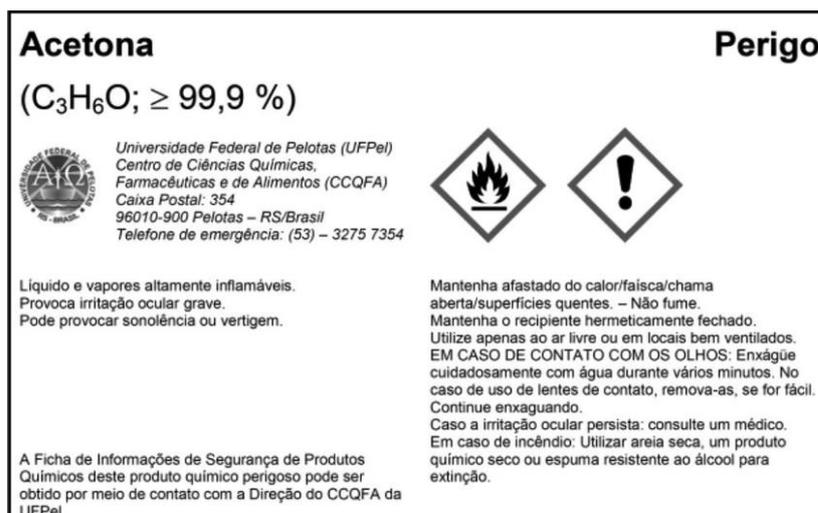
Figura 1: Exemplos de pictogramas de perigo em rótulos de produtos químicos perigosos.

Símbolo de Segurança	Descrição	Símbolo de Segurança	Descrição
	Risco biológico		Presença de resíduos infectantes
	Radiação ionizante		Substância tóxica
	Substância explosiva		Substância inflamável
	Oxidante/ Peróxido orgânico		Substância irritante
	Substância corrosiva		Substância nociva
	Perigoso para o meio ambiente		Gás sob pressão
	Radiação laser		

Fonte: Manual de Segurança em Laboratórios – IFRN - CNAT

Os rótulos dos produtos químicos têm muita importância para seus usuários e as informações contidas nele devem atingir todas as pessoas que usam, manipulam, transportam, armazenam ou descartam produtos químicos. É composto de um conjunto de elementos com informações escritas, impressas ou gráficas, relativas a um produto químico, que deve ser afixada, impressa ou anexada à embalagem que contém o produto, conforme o exemplo da Figura 2 a seguir:

Figura 2: Rótulo do produto químico acetona conforme ABNT NBR 14725



Fonte: encurtador.com.br/iwJN4

1.3.2. Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

O decreto 2657 de 03 de julho de 1998, responsável por promulgar a Convenção 170 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), estabeleceu algumas responsabilidades referente ao Direito do Saber do Trabalhador. O que significa: “que o trabalhador tem o direito de conhecer os perigos dos produtos químicos manuseados na sua atividade de trabalho”. Para tal, foi necessário a adoção de um sistema de classificação de perigo dos produtos químicos.

No Brasil, o sistema adotado foi o GHS e sua implementação está embasada pela NR-26 e a Norma da ABNT – NBR 14725-4.

A NR-26 estabelece o seguinte: “O fabricante ou, no caso de importação, o fornecedor no mercado nacional deve elaborar e tornar disponível ficha com dados de segurança do produto químico para todo produto químico classificado como perigoso”, e “o formato e conteúdo da ficha com dados de segurança do produto químico devem seguir o estabelecido pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas”.

Sendo assim, a FISPQ é o meio de o fabricante do produto divulgar informações importantes sobre os perigos dos produtos químicos que fabrica e comercializa. Ela é um documento de extrema importância nas medidas

implementadas para a gestão do risco químico e preservação da segurança e saúde dos trabalhadores e devem ser disponibilizadas pelo fabricante/fornecedor junto com o produto por se tratar de um documento obrigatório para a comercialização desses. Nos laboratórios, as FISPQ devem ficar a disposição de todos que trabalham com o produto.

A FISPQ também deverá fornecer diversas informações, como:

- 1) Condições de manuseio;
- 2) Principais incompatibilidades químicas;
- 3) Condições adequadas para o armazenamento de produtos;
- 4) Atendimentos em casos de primeiros socorros, entre outros.

1.4. Classificação dos Riscos Biológicos

De acordo com a portaria N° 2.349, de 14 de setembro de 2017 que aprova Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde, os tipos de agentes biológicos que afetam o homem, os animais e as plantas, são distribuídos em classes de risco, assim definidas:

- *Classe de Risco 1:* baixo risco individual e para a comunidade, incluindo os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças no homem ou nos animais adultos saudáveis. Exemplos: *Lactobacillus* spp. e *Bacillus subtilis*.
- *Classe de Risco 2:* risco individual moderado e com risco limitado para a comunidade. Inclui os agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas profiláticas e terapêuticas conhecidas eficazes. Exemplos: *Schistosoma mansoni* e Vírus da Rubéola.
- *Classe de Risco 3:* Alto risco individual e moderado risco para a comunidade. Inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão, em especial por via respiratória, e que causam doenças em humanos ou animais potencialmente letais, para as quais existem

usualmente medidas profiláticas e terapêuticas. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplos: *Bacillus anthracis* e Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV).

- *Classe de Risco 4*: Alto risco individual e para a comunidade. Inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade, em especial por via respiratória, ou de transmissão desconhecida. Até o momento não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus. Exemplos: vírus Ebola e vírus da varíola.

1.4.1. Níveis de Biossegurança

Os níveis de biossegurança são os níveis de contenção necessários para a manipulação dos microrganismos pertencentes a cada uma das quatro classes de risco. Esses níveis se referem a associação entre instalações, equipamentos de segurança e práticas de laboratório. Os níveis de biossegurança são designados em ordem crescente pelo grau de proteção gerado aos laboratoristas, ao meio ambiente e à comunidade.

- Nível de Biossegurança 1 – Onde o trabalho com microrganismos (classe de risco 1) geralmente não decorre em patologias nos seres humanos ou animais de laboratório.
- Nível de Biossegurança 2 – Onde os procedimentos com microrganismos (classe de risco 2) são capazes de causar doenças em seres humanos ou em animais de laboratórios, porém sem apresentar risco grave aos trabalhadores, comunidade ou ambiente. Agentes não transmissíveis pelo ar.
- Nível de Biossegurança 3 – Quaisquer procedimentos para o trabalho com microrganismos (classe de risco 3) que geralmente causam doenças em seres humanos ou em animais, além disso, pode

representar um risco se disseminado na comunidade, mas usualmente existem medidas de tratamento e prevenção. Exigem contenção para impedir a transmissão pelo ar.

- Nível de Biossegurança 4 – Quaisquer procedimentos para o trabalho com microrganismos (classe de risco 4) que causam doenças graves ou letais em seres humanos e animais, com fácil transmissão por contato individual casual. Não existem medidas preventivas e de tratamento para estes agentes.

2. Objetivos

Este manual tem como objetivo informar todos os usuários dos laboratórios do Cefet/RJ quanto aos requisitos gerais de Segurança em laboratórios de forma a eliminar, reduzir ou controlar os riscos inerentes aos processos de trabalho que possam afetar a saúde, o meio ambiente e a qualidade do trabalho desenvolvido por meio de informações sobre Proteção Coletiva (EPC), uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) além de medidas que evitem acidentes em laboratórios.

3. Recomendações Gerais de Segurança em Laboratórios

- Utilizar o laboratório, exclusivamente, com atividades para o qual foi designado.
- Trabalhar com seriedade, evitando qualquer tipo de brincadeira, pois a presença de substâncias inflamáveis, explosivas, material de vidro e equipamentos, muitas vezes de alto custo, exigem uma perfeita disciplina no laboratório.
- Estudar com atenção os experimentos antes de executá-los a fim de que todas as etapas, do procedimento indicado, sejam assimiladas e compreendidas.
- Conhecer todos os riscos inerentes às suas atividades de laboratório, sejam eles químicos, físicos, biológicos, ergonômicos ou de acidentes;
- Manter o laboratório limpo e arrumado, devendo evitar o armazenamento de materiais não pertinentes ao trabalho do laboratório;

- Manter cabelos longos presos;
- Evitar o uso de joias ou bijuterias;
- Usar exclusivamente sapatos fechados;
- Evitar o uso de lentes de contato. Se houver necessidade de usá-las, proteja os olhos com óculos de segurança. Lentes de contato não devem ser manuseadas nas áreas de trabalho. Em caso indispensável do ajuste delas, isto deverá ser feito após lavagem das mãos, fora do ambiente de atividade prática;
- Não aplicar cosméticos quando estiver na área laboratorial;
- Não levar objetos à boca;
- Manter as unhas cortadas e limpas;
- Nunca pipetar com a boca. Usar pêra ou pipetador automático;
- Não fumar, não comer, não beber no local de trabalho;
- Não estocar comida ou bebida no laboratório;
- Não armazenar artigos de uso pessoal no laboratório;
- Não assistir televisão e ouvir aparelhos eletrônicos, inclusive com fone de ouvido;
- Não segurar o telefone ou tocar em nada que possa ser manipulado sem proteção tais como maçanetas, interruptores e etc. usando luvas;
- Não tocar o rosto com as luvas de trabalho;
- Não usar telefones celulares durante as atividades laboratoriais;
- Não usar equipamentos do laboratório para aquecer e preparar alimentos;
- Não utilizar refrigeradores da área analítica para armazenar alimentos ou bebidas;
- Limitar o acesso aos laboratórios;
- Não permitir crianças no laboratório;
- Usar roupas protetoras de laboratório (uniformes, aventais, jalecos, máscaras);
- Retirar o jaleco ou avental antes de sair do laboratório. Aventais devem ter seu uso restrito ao laboratório. Não devem ser usados em áreas não laboratoriais tais como áreas administrativas, biblioteca, cantina, etc.;

- Usar óculos de segurança, visores ou outros equipamentos de proteção facial sempre que houver risco de espirrar material infectante ou de contusão com algum objeto;
- Nunca usar vidraria quebrada ou trincada. Vidraria quebrada e pipetas descartáveis, após descontaminação, devem ser colocadas em caixa com paredes rígidas rotuladas “vidro quebrado” e descartada adequadamente;
- Descontaminar a superfície de trabalho sempre que houver contaminação com material infectante e no final do dia, de acordo com as rotinas estabelecidas no manual de limpeza e desinfecção;
- Descontaminar todo material líquido ou sólido antes de reusar ou descartar;
- Todos os procedimentos técnicos devem ser realizados com o mínimo de produção de aerossóis;
- Não manter plantas, bolsas, roupas ou qualquer outro objeto não relacionado com o trabalho dentro do laboratório;
- Descontaminar todo equipamento antes de qualquer serviço de manutenção;
- Saber a localização mais próxima de lava olhos, chuveiro de segurança e extintor de incêndio. Saber como usá-los;
- Manter preso em local seguro todos os cilindros de gás, fora da área do laboratório e longe do fogo;
- Observar a compatibilidade entre os gases armazenados;
- Instalar nos laboratórios os equipamentos de combate a incêndio de acordo com as normas em vigor do COSCIP do CBMERJ, e ter fácil acesso a esses;
- Executar todas as operações nas quais ocorre desprendimento de gases tóxicos na capela (como por exemplo: evaporação de soluções ácidas, amoniacais, etc.);
- Rotular sempre qualquer solução que venha a preparar, identificando-a com o nome da substância química utilizada, a data e o nome de quem a preparou e, se cabível, a sua provável concentração;
- Manter no laboratório uma caixa de primeiros socorros;

- Manter as saídas de emergência desimpedidas;
- Ao sair do laboratório, verificar se tudo está em ordem. Sendo o último a sair, desligar os equipamentos e as luzes, exceto quando indicado pelas normas do Laboratório;
- Fazer o encaminhamento dos produtos inutilizados, ao final da atividade prática, em bombonas etiquetadas e destinadas ao recolhimento desse material, para posterior descarte pela instituição.

4. Recomendações Específicas de Segurança em Laboratórios

A seguir, serão dadas algumas recomendações específicas para os diversos laboratórios que apresentam riscos químicos no Cefet/RJ.

4.1. Recomendações para Laboratórios com Risco Químico:

- Manter as áreas de trabalho, passagens e dispositivos de segurança livres e desimpedidos;
- Conhecer a localização dos extintores de incêndio, hidrantes, chuveiro de emergência, lava-olhos e das saídas de emergência por parte dos servidores e estudantes em suas respectivas áreas de trabalho;
- Usar jaleco, óculos e botas de segurança em áreas de risco do almoxarifado de reagentes químicos;
- Usar luvas de segurança e capela com exaustão para descarte e pré-lavagem de recipientes com produtos químicos;
- Manter a menor quantidade possível de produtos químicos nos laboratórios. O local mais adequado para esse armazenamento é o almoxarifado ou sala de reagentes;
- Não acumular recipientes, contendo ou não produtos químicos, em bancadas, pias e capelas;
- Utilizar avisos simples e objetivos para sinalização de condição anormal (ex.: obras no local, rejeitos esperando descarte, instalação de equipamentos, etc.);

- Comunicar qualquer acidente ao responsável pelo laboratório;
- Comunicar qualquer situação anormal, seja de mau funcionamento de equipamentos, vazamento de produtos, falha de iluminação, ventilação ou qualquer condição insegura, aos responsáveis pelo laboratório para imediata avaliação dos riscos e execução das correções necessárias;
- Usar os Equipamentos de Proteção Individual necessários para a execução das atividades;
- Disponibilizar no laboratório, para consulta, todas as FISPQ dos produtos e reagentes armazenados nos laboratórios e almoxarifados;
- Utilizar, com extremo cuidado, instrumentos que emitam raios-X, laser, ultravioleta e infravermelho no sentido de se prevenir danos de radiação;
- Interromper o trabalho em caso de derramamento de líquidos inflamáveis, produtos tóxicos ou corrosivos, e advertir as pessoas próximas sobre o ocorrido. Além disso, solicitar a limpeza imediata do local, alertando o responsável, verificando e corrigindo a causa do problema;
- Não instalar, nem operar equipamentos elétricos sobre superfícies úmidas;
- Não deixar equipamentos elétricos ligados no laboratório, fora do expediente, sem comunicar ao responsável pelo laboratório;
- Remover frascos inflamáveis das proximidades do local onde será utilizado equipamento elétrico;
- Não utilizar mufla sem o aviso: “Ligada”;
- Não utilizar a mufla se o termostato não indicar a temperatura ou se a temperatura ultrapassar a programada;
- Não abrir bruscamente a porta da mufla quando estiver aquecida;
- Não tentar remover ou introduzir material na mufla sem utilizar pinças adequadas, protetor facial e luvas adequadas;
- Não evaporar líquidos na mufla;
- Utilizar na mufla somente material resistente à temperatura de trabalho;
- Não utilizar cilindros de gás GLP dentro do laboratório;
- Não acender o bico de Bunsen sem antes verificar e 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 acender o bico de Bunsen com a válvula de gás muito aberta;
- Usar uma proteção frontal no rosto ao utilizar sistemas à vácuo;
- Não fazer vácuo rapidamente em equipamentos de vidro;
- Utilizar frascos adequados em sistemas a vácuo, e verificá-los periodicamente;
- Verificar se o sistema de exaustão está funcionando, se o piso e a janela da capela estão limpos e se suas janelas estão funcionando normalmente antes de iniciar trabalhos na capela;
- Não iniciar um trabalho que exija aquecimento sem antes remover os produtos inflamáveis da capela;
- Deixar na capela apenas o material (equipamentos e reagentes) que será efetivamente utilizado;
- Remover todo e qualquer material desnecessário, principalmente produtos químicos;
- Manter as janelas da capela com o mínimo possível de abertura;
- Não colocar o rosto dentro da capela;
- Manter a manutenção preventiva periódica da capela para garantir um funcionamento adequado;
- Manter distância de fontes de ignição (aparelhos que gerem calor, tomadas, interruptores, lâmpadas etc.) durante a manipulação de produtos químicos (sólidos, líquidos e gasosos);
- Não jogar líquidos inflamáveis na pia, armazená-los em recipientes adequados para resíduos inflamáveis;
- Deve-se ainda redobrar a atenção quando da manipulação de combustíveis com ponto de fulgor $> 70^{\circ}\text{C}$, pois estes quando aquecidos acima desse ponto se comportam como inflamáveis;
- Nunca descartar na pia os resíduos de produtos tóxicos. Estes devem ser tratados (neutralizados e diluídos) antes do descarte;
- Não descartar no lixo, material contaminado com produtos tóxicos (papel de filtro, papel toalha, outros);

- Interromper imediatamente o trabalho, caso sinta algum sintoma, como dor de cabeça, náuseas, tonturas, etc.
- Diluir soluções concentradas de produtos corrosivos sempre acrescentando o produto concentrado sobre o diluente. Por exemplo: ácido sulfúrico sobre a água;
- Lembrar sempre que produtos corrosivos podem ocasionar queimaduras de alto grau por ação química sobre os tecidos vivos e podem também ocasionar incêndios, quando colocados em contato com material orgânico (madeira) ou outros produtos químicos;
- Estocar os produtos químicos de acordo com as classificações de risco;
- Manter inventário atualizado dos produtos químicos estocados;
- Observar as regras de compatibilidade nas separações dos rejeitos líquidos dos laboratórios (solventes orgânicos clorados separados de não clorados);
- Não estocar rejeitos de produtos químicos nos laboratórios;
- Identificar os recipientes contendo rejeitos. Os rótulos deverão conter todos os rejeitos adicionados ao recipiente, data e o nome do responsável pelo rejeito;
- Tratar previamente os rejeitos oriundos dos laboratórios;
- Em caso de derramamento de produtos químicos no laboratório:
 - (1) Suspender todas as operações;
 - (2) Ventilar o local, abrindo portas e janelas;
 - (3) Isolar a área contaminada;
 - (4) Seguir os procedimentos estabelecidos na FISPQ. Em caso de dúvida, contatar o fabricante do produto;
 - (5) Utilizar os EPI's antes de qualquer providência para descontaminar o local;
 - (6) Os resíduos da limpeza, papel ou materiais impregnados devem ser descartados como resíduos químicos.

4.2. Recomendações para Laboratórios com Risco Biológico:

A seguir, serão dadas algumas recomendações específicas para os diversos laboratórios que apresentam riscos biológicos no Cefet/RJ.

- Aprender e ser treinado sobre as precauções e procedimentos de biossegurança;
- Lavar as mãos com água e sabão, antes e depois dos procedimentos, por meio de técnica adequada (Figura 3) para a remoção mecânica de sujidades e a microbiota transitória da pele;
- Usar luvas sempre que manusear material biológico. As luvas devem ser usadas em todos os procedimentos que envolverem o contato direto da pele com toxinas, sangue, materiais infecciosos ou animais infectados. Anéis ou outros adereços de mão que interferem o uso da luva devem ser retirados. As luvas devem ser removidas com cuidado para evitar a formação de aerossóis e descontaminadas antes de serem descartadas. Trocar de luvas ao trocar de material. Não tocar o rosto com as luvas de trabalho. Não tocar com as luvas de trabalho em nada que possa ser manipulado sem proteção, tais como maçanetas, interruptores, etc. Não descartar luvas em lixeiras de áreas administrativas, banheiros, etc.;
- Restringir o uso de agulhas, seringas e outros objetos perfurocortantes;
- Extremo cuidado deve ser tomado quando da manipulação de agulhas para evitar a autoinoculação e a produção de aerossóis durante o uso e descarte. Nunca tente recapear agulhas. As agulhas ou qualquer outro instrumento perfurante e/ou cortante devem ser desprezados em recipiente resistente, inquebrável, de abertura larga. O uso de seringas e agulhas deve ser restrito à coleta de sangue. Não usar para aspirar fluido de frascos. Pipetas devem estar disponíveis para tal fim;
- Não transitar nos corredores com material patogênico a não ser que esteja acondicionado conforme normas de biossegurança;
- Sinalizar os materiais biológicos presentes no laboratório de acordo com a classe de risco;
- Não manter plantas ou animais no laboratório, que não sejam objetos de análise;
- Realizar todos os procedimentos cuidadosamente a fim de minimizar a criação de borrifos ou aerossóis;
- Tomar cuidado em relação a qualquer objeto cortante, incluindo seringas e agulhas, lâminas, pipetas, tubos capilares e bisturis;

- Usar cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso ou materiais que necessitem de proteção contra contaminação. Colocar as cabines de segurança biológica em áreas de pouco trânsito no laboratório, minimizar as atividades que provoquem turbulência de ar dentro ou nas proximidades da cabine;
- Descontaminar através da autoclave ou por desinfecção química, todo o material com contaminação biológica;
- Acondicionar todos os materiais gerados, limpos ou contaminados por resíduo infectante em recipientes com tampa, rígidos e resistentes à punctura, ruptura e vazamento de acordo com a Figura 4;
- Colocar vidrarias, seringas, agulhas e materiais perfurocortantes ou pontiagudos em caixa com paredes rígidas específicas para perfurocortantes, devidamente identificada, e descartada como lixo infectante para posteriormente serem recolhidas para descarte;
- Colocar todo o material potencialmente contaminado por agentes biológicos, utensílios descartáveis, luvas, gorros, máscaras etc. em recipientes com tampa providos de saco branco leitoso, devidamente identificados como infectante, para serem removidos para descarte;
- Papéis e material de escritório, ou que não tiveram contato com material e superfícies infectantes, devem ser descartadas em recipiente de saco preto – lixo comum.

Figura 3: Técnica para lavagem das mãos



Fonte: Imagem produzida pela Divisão de Programação Visual do Cefet/RJ

Figura 4: Coletores específicos utilizados em ambiente laboratorial. (a) lixo hospitalar; (b) descartpack; (c) lixo comum.



Em caso de acidente e possível contaminação com material biológico, deve-se:

- Acionar um colega mais próximo caso seja necessário;
- Notificar imediatamente o responsável pelo laboratório;
- Lavar pele com água e sabão;
- Solicitar a limpeza do local em caso de respingos e derramamentos com material infectante ou tóxico.

4.3. Recomendações para serviços de solda e maçarico

- Não se aproximar da área de solda sem os EPIs adequados. Não operar o equipamento sem autorização e acompanhamento;
- Não soldar perto de materiais inflamáveis ou combustíveis;
- Estar informado quanto à localização dos extintores de incêndio, tipo e procedimento de uso em caso de incêndio;
- Ter uma pessoa responsável por utilizar o extintor, em caso de incêndio.

4.4. Recomendações para uso de máquinas e equipamentos

- Usar somente ferramentas e equipamentos apropriados para cada serviço, verificando sempre se estão em boas condições;
- Não jogar as ferramentas no chão nem atirar para outras pessoas, isso pode resultar em quebra ou ferimentos;
- Não colocar as ferramentas nos bolsos de qualquer vestimenta. Estas devem ser acondicionadas e transportadas em bolsas, maletas ou porta-ferramentas apropriadas;
- Não usar manga longa quando estiver trabalhando em máquinas com partes rotativas expostas (furadeira, torno etc.) Cabelos longos deverão estar devidamente presos;
- Em caso de avaria ou quebra de máquinas ou ferramentas, comunicar a situação ao responsável pelo laboratório;
- Operar equipamentos elétricos, somente quando os fios, tomadas e “plugs” estiverem em perfeitas condições e o fio terra estiver ligado;

- Verificar a voltagem compatível entre equipamentos e circuitos;
- Não instalar nem operar equipamentos elétricos sobre superfícies úmidas;
- Verificar periodicamente a temperatura do conjunto plug-tomada. Caso esteja anormal, desligar e comunicar ao responsável pelo laboratório;
- Não usar equipamentos elétricos sem identificação de voltagem;
- Não deixar equipamentos elétricos ligados no laboratório, fora do expediente normal, sem comunicar o responsável pelo laboratório;
- Remover frascos de inflamáveis do local onde serão usados equipamentos elétricos ou fonte de calor;
- Enxugar qualquer líquido derramado no chão antes de operar com equipamentos elétricos.

4.5. Recomendações para laboratórios de eletricidade

- Tomar cuidado ao manusear ferros de solda e soprador térmico;
- Evitar inalação dos vapores decorrentes da solda, pois os mesmos possuem contaminantes inorgânicos;
- Usar óculos de proteção durante a realização das práticas com solda;
- Não tocar nas partes metálicas do ferro de solda, pois há risco de choque e de queimaduras graves;
- Não direcionar jato do soprador térmico a alguém, pois a temperatura do jato é elevada. Cuidado com o estanho, pois ele pode 'respingar' sobre a pele e causar queimaduras durante a soldagem;
- Certificar-se se os equipamentos de medição estão com o cursor posicionado na escala de medição adequada à grandeza que será medida (corrente, tensão, resistência, capacitância, indutância, frequência etc.) antes de energizar o circuito. Em seguida, verificar se o cursor está posicionado na escala de medição adequada ao valor da grandeza que será medido;
- Dar atenção especial aos multímetros quando estão sendo utilizados como: amperímetro, voltímetro ou ohmímetro;

- Verificar a chave de seleção de voltagem de todos os equipamentos observando se os mesmos serão conectados à rede elétrica com tensões adequadas;
- Deixar a bancada organizada ao final da prática ou atividade;
- Desligar os aparelhos e guardar os equipamentos nas caixas e/ou embalagens;
- Os circuitos elétricos que alimentam as bancadas de trabalho devem possuir proteção contra choque elétrico por meio dispositivo diferencial residual;
- Manter a bancada de trabalho limpa e organizada. Esse procedimento auxilia a compreensão dos circuitos elétricos que compõem as montagens experimentais e pode facilitar a identificação de eventuais erros;
- Verificar o estado geral dos instrumentos de medição, condutores e terminais de conexão antes de iniciar a montagem dos circuitos elétricos;
- Proceder a montagem das conexões elétricas dos circuitos, com o painel de alimentação desligado;
- Verificar o valor correto da tensão de alimentação dos circuitos elétricos antes de colocá-los em funcionamento já que nos laboratórios didáticos é usual que haja mais de um valor de tensão disponível nas bancadas;
- Informar a todos os integrantes da equipe o momento da energização dos circuitos elétricos;
- Não alterar as conexões dos elementos que compõem os circuitos elétricos (máquinas, transformadores etc.) quando esses circuitos estiverem energizados, exceto sob instrução do professor ou responsável pelo laboratório. A manobra com circuitos energizados deve obrigatoriamente seguir as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10) do Ministério do Trabalho e Previdência - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- Não desconectar e/ou conectar terminais de fios condutores dos elementos que compõem os circuitos elétricos ou dos instrumentos de medida, sob o risco de que esses terminais permaneçam energizados;

- Não tentar segurar, nem mesmo tocar o eixo mecânico em rotação em circuitos com máquinas elétricas rotativas. Antes de tocar o eixo deve-se assegurar que ele se esteja parado e que a máquina esteja desligada.

4.6. Recomendações para laboratórios com máquinas girantes, transformadores e acionamentos elétricos e eletrônicos

- Não alterar as conexões das máquinas/transformadores e não soltar ou conectar fios condutores das máquinas/transformadores ou dos instrumentos de medida quando os circuitos estiverem energizados, exceto por autorização do professor ou responsável pelo laboratório. A abertura com circuitos energizados deve obrigatoriamente seguir as recomendações da NR 10;
- Certificar-se se os condutores e terminais são adequados e se os contatos elétricos estão bons em circuitos de elevada corrente elétrica;
- Não exercer as atividades com os cabelos compridos soltos, para se evitar que eles entrem em contato com partes energizadas (o cabelo humano é condutor de eletricidade) ou girantes;
- Certificar-se se o eixo está livre para executar o movimento de giro, antes de ligar a máquina (a vazio);
- Certificar-se de que a conexão mecânica esteja em condição segura (sem partes soltas, que poderão ser arremessadas devido à força centrífuga), antes de ligar a máquina (em carga);
- Utilizar as ferramentas e dispositivos manuais somente para a finalidade na qual se destinam;
- Não usar camisa de manga comprida, correntes, pulseiras, colares, anéis e outros objetos que possam prender-se aos eixos girantes;
- Não tentar segurar eixo em rotação e cuidado com efeito estroboscópico (sensação de que eixo está parado devido à frequência da luminosidade);
- Realizar as conexões elétricas dos circuitos com o painel de alimentação desligado.

5. Prevenção e combate a incêndio

Compreender os fatores que podem levar a geração do fogo e a sua propagação, bem como conhecer as medidas de combate e prevenção a princípio de incêndio poderá contribuir com a prevenção de acidentes nos laboratórios e evitar danos as vidas das pessoas, a instituição e a comunidade.

O **fogo**, segundo a NBR 13860:1997, é o “processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz” e o incêndio é o “fogo fora de controle”. O **princípio de incêndio** é o “período inicial da queima de materiais, compostos químicos ou equipamentos, enquanto o incêndio é incipiente”. Um princípio de incêndio se dá por meio da presença do fogo, que se não controlado em sua fase inicial poderá tornar-se um incêndio. Diante disso, as medidas de segurança contra incêndio nos laboratórios preveem prevenir o incêndio, e caso ocorra, combatê-lo em seu início.

5.1. Prevenção

A prevenção de incêndio conforme a NBR 13860:1997 é composta por “medidas para prevenir a eclosão de um incêndio e/ou para limitar seus efeitos”. O incêndio está entre os riscos de causas de acidentes em laboratórios e algumas ações podem ser tomadas para mitigar este risco, entre elas:

- Realizar treinamento sobre combate a princípio de incêndio;
- Verificar se os extintores de incêndio estão instalados e sinalizados corretamente e se são apropriados para o local a ser protegido;
- Manter os equipamentos de combate a incêndio em seus devidos lugares, como os acessos livres, desobstruídos e de fácil visualização;
- Conhecer as causas que podem levar a geração e a propagação do fogo nos laboratórios;
- Aplicar as técnicas corretas de manipulação dos materiais nos laboratórios observando fatores como incompatibilidade de produtos químicos e guarda de recipientes com substâncias voláteis;

- Preservar o laboratório limpo e organizado.

5.2. Combate a incêndio

O fogo é constituído por meio da presença de quatro elementos: calor, comburente, combustível e reação em cadeia. O calor é uma fonte de energia. É de extrema importância o controle da temperatura em ambientes com combustíveis, pois cada combustível emana gases numa temperatura específica, podendo desta forma, em contato com uma simples centelha, dar início a um princípio de incêndio. O combustível compreende aquilo que queima como (madeira, papel, líquidos inflamáveis, gases etc.) e alimenta o fogo. Já o comburente é elemento que reage com o combustível, participando da reação química da combustão. Um exemplo, de comburente é o oxigênio. A reação em cadeia é o processo de sustentabilidade da combustão, pela presença de radicais livres, que são formados durante o processo de queima do combustível. A união destes quatro elementos é denominada tetraedro do fogo. Logo, para existir o fogo é necessária a presença do calor, do comburente, do combustível e da reação em cadeia. Dessa forma, a extinção do fogo baseia-se nos seguintes métodos:

- Extinção por resfriamento (diminui o calor fazendo com que o combustível não gere mais vapores e gases);
- Extinção por abafamento (impede que o comburente fique em contato com o combustível);
- Extinção por isolamento (retira o combustível);
- Extinção química (atua na reação em cadeia).

Sabendo-se que agentes extintores são todas as substâncias capazes de interromper uma combustão, quer por **resfriamento**, **abafamento**, **isolamento** ou **extinção química**, quer pela utilização simultânea desses processos, pode-se dizer que os principais agentes extintores são:

- Água;
- Espuma;

- Pó químico seco (BC e ABC); e
- Gases Inertes (anidrido carbônico, gás carbônico, nitrogênio e os hidrocarbonetos halogenados).

5.3. Classes de incêndio

Para usar os tipos de extintores adequados ao incêndio é necessário conhecer as classes de incêndio e entender as características voltadas aos combustíveis que envolvem cada classe. Conforme a NBR 13860:1997 e CBMERJ NT 2-01, os incêndios classificam-se em cinco grupos: A, B, C, D e K, são eles:

- **Fogo classe A:** fogo em materiais combustíveis sólidos, tais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos.
- **Fogo classe B:** fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos.
- **Fogo classe C:** fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizadas, tais como: fios, cabos, quadros elétricos e similares, onde deve se utilizar extintores não condutores de eletricidade para proteger seus operadores.
- **Fogo classe D:** fogo envolvendo a combustão de metais pirofóricos. Esses combustíveis são caracterizados pela queima em altas temperaturas e por reagirem com alguns agentes extintores (principalmente a água).
- **Fogo classe K:** fogo envolvendo a combustão de óleos e gorduras utilizados em cozinhas.

O Extintor de incêndio é um “aparelho de acionamento manual, constituído de recipiente e acessórios contendo o agente extintor destinado a combater princípios de incêndio” (CBMERJ NT 2-01). “Os extintores de incêndio são equipamentos destinados ao combate do princípio de incêndio, ou seja, são utilizados como primeira linha de ataque contra incêndio de tamanho

limitado. Eles são necessários mesmo que o local esteja equipado com chuveiros automáticos, hidrantes, mangueiras ou outro sistema fixo de proteção” (NBR 12693:2021). Todos os extintores possuem em seu corpo um rótulo de acordo com o sistema internacional de identificação, no qual constará as classes de incêndio para as quais são indicados. O Quadro 2 relaciona os tipos de extintores às suas aplicações.

Quadro 2: Relação dos tipos de extintores às suas aplicações

Classes de Incêndio	Água	Espuma	CO ₂	Pó BC	Pó ABC	Cloreto de sódio	Acetato de potássio
A	sim	sim	não	não	sim	não	não
B	não	sim	sim	sim	sim	não	não
C	não*	não*	sim	sim	sim	não	não
D	não**	não**	não	não	não	sim	não
K	não	não	sim	não	não	não	sim

não*: conduz eletricidade

não**: pode provocar explosão

5.4. Ações a serem tomadas em caso de princípios de incêndio

- Identificar a classe de incêndio e selecionar o tipo de extintor a ser utilizado;
- Ao manusear o extintor, retirar o pino de segurança rompendo o lacre;
- Ao se dirigir para fazer o combate ao princípio de incêndio, liberar o agente extintor apertando as duas alavancas juntas com uma das mãos enquanto aponta a mangueira para a base do fogo com a outra;

A Figura 5 ilustra estas ações.

Figura 5: Ilustração das ações práticas em casos de incêndio.

ORIENTAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DE EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL

Saber como operar um extintor de incêndio pode salvar vidas em uma emergência. A estratégia ideal para usá-lo exige os seguintes passos:

- 1** Localize uma saída de emergência.
- 2** Identifique a classe de incêndio e selecione o tipo de extintor a ser utilizado.
- 3** Retire o pino de segurança para usar o extintor.
- 4** Para liberar o agente extintor, aperte as 2 alavancas juntas com uma das mãos e, com a outra, aponte a mangueira para a base do fogo.
- 5** Percorra o local com a mangueira de um lado para o outro das chamas, enquanto descarrega o extintor.

Após selecionar o extintor adequado, retire o pino de segurança rompendo o lacre. Faça um teste para verificar se está funcionando.

Aproxime-se do início do fogo com o vento pelas costas.

É muito importante determinar se o extintor é adequado ao tipo de incêndio, pois alguns agentes não devem ser usados em determinados materiais. Por exemplo, o extintor cujo agente é água pressurizada NUNCA deve ser utilizado em incêndio que se origine de eletricidade.

Material e origem	Equipamento a utilizar			
	Água	Pó químico - BC	Gás carbônico - CO ₂	Espuma mecânica
Material sólidos A	SIM (excelente)	NÃO (só para pequenos incêndios de superfície)	NÃO (só para pequenos incêndios de superfície)	SIM (excelente)
Líquidos inflamáveis e hidrocarbonetos B	NÃO (o líquido incentiva o fogo)	SIM (excelente, inclusive para gases liquefeitos)	SIM (excelente)	SIM (excelente)
Fogo de origem elétrica C	NÃO (condutor de eletricidade)	SIM (excelente; a única desvantagem é que deixa resíduos)	SIM (excelente)	NÃO (eletricidade)

Produzida pela Divisão de Programação Visual (DPV07)

CEFET/RJ
Seção de Saúde e Segurança do Trabalhador
Divisão de Atenção à Saúde e Perícias

Fonte: Imagem produzida pela Divisão de Programação Visual do Cefet/RJ

5.5. Procedimentos para evacuação de área em caso de emergência

Os colaboradores e visitantes devem conhecer as saídas das instalações e as rotas de fuga para que, em caso de emergência, facilmente possam se dirigir até o ponto de encontro previamente estabelecido.

Em caso de necessidade de evacuação da instalação, as pessoas devem sair imediatamente e, não havendo risco, devem alertar os demais ocupantes do local. Preferencialmente, as pessoas devem sair em fila indiana, em passo apressado, porém sem correr pelos caminhos previamente definidos.

5.6. Recomendações gerais

- Manter a calma, evitando o pânico, correrias e gritarias;
- Chamar ou orientar alguém para chamar o Corpo de Bombeiros (193);
- Localizar uma saída de emergência e abandonar o local, caso não consiga fazer o combate do fogo em seu início;
- Nunca voltar para apanhar objetos;

- Não se afastar dos outros e não parar nos andares;
- Retirar sapatos de salto;
- Não acender ou apagar luzes, principalmente se sentir cheiro de gás;
- Deixar a rua e as entradas livres para a ação dos bombeiros e do socorro médico;
- Em locais com mais de um pavimento, seja qual for a emergência, nunca utilizar os elevadores;
- Não subir, procurando sempre descer, e ao utilizar as escadas de emergência, utilizar sempre o lado direito.

6. Primeiros socorros

Primeiros socorros podem ser definidos como “atitudes imediatas e provisórias tomadas em caso de acidentes ou enfermidades imprevistas”. Esse atendimento tem como objetivo evitar lesões adicionais até a chegada de ajuda qualificada. Um atendimento de primeiros socorros realizado com eficiência pode fazer a diferença entre a vida e a morte, a recuperação rápida e a hospitalização longa ou, a invalidez temporária e a invalidez permanente.

Diversos são os acidentes que podem ocorrer em laboratórios, como queimaduras de pele por agentes químicos, ferimentos com ferramentas, vidros ou materiais perfurocortantes, intoxicações agudas pelas vias respiratórias com vapores e gases tóxicos, ingestão de agentes químicos tóxicos pela via oral, choques elétricos etc.

Em caso de qualquer acidente em laboratório é muito importante agir com rapidez, manter a calma e evitar pânico. Deve-se ter segurança e tranquilidade. A segurança do socorrista vem sempre em primeiro lugar, pois não há justificativa de trocar uma vida pela outra. Então, deve-se analisar a cena do acidente, verificar se há mais riscos iminentes e só depois checar o estado da vítima.

Deve-se solicitar ajuda especializada (Corpo de Bombeiros – 193, SAMU – 192, polícia – 190). As vítimas devem ser atendidas de forma coerente, priorizadas pela gravidade de suas lesões, de forma a zelar pela vida enquanto aguarda os serviços especializados de emergência.

6.1. Kit de primeiros socorros

Os kits de primeiros socorros são muito úteis na maioria dos acidentes e devem estar sempre disponíveis nos diversos laboratórios da instituição. A caixa contendo o kit de primeiros socorros deve ser sempre mantida em local de fácil acesso, e estar bem sinalizada. Geralmente, não se incluem medicamentos. Os itens importantes para são:

- esparadrapo ou fitas adesivas;
- compressas de gaze estéril comum;
- atadura de crepom;
- sabão líquido;
- soro fisiológico 0,9%;
- luvas de látex.

6.2. Recomendações gerais

Deverão ser comunicados imediatamente ao responsável pelo laboratório os casos de acidentes como escoriações, hematomas, cortes, contusões ou luxações. Os primeiros socorros, nesses casos, envolverão usualmente a limpeza, imobilização e estancamento, entre outros procedimentos de conhecimento geral.

6.3. Recomendações específicas

A seguir serão dadas orientações de condutas específicas a serem tomadas em casos de diferentes acidentes que podem ocorrer nos ambientes laboratoriais da instituição.

6.3.1. Queimaduras

É o ferimento provocado na pele ou outra parte do corpo causado pela ação do calor, frio, eletricidade, substância química, gelo, líquidos quentes ou superfícies quentes. São classificados de acordo com a profundidade delas em 4 tipos:

- Queimaduras de 1º grau: queima superficialmente a pele causando vermelhidão e pouca dor;
- Queimaduras de 2º grau: provoca lesão mais profunda causando dor, pele avermelhada e aparecimento de bolhas;
- Queimaduras de 3º grau: é mais grave, atingindo todas as camadas da pele, tecidos muscular e terminais nervosos;
- Queimaduras de 4º grau: é considerada carbonização.

Nos acidentes com choques elétricos, a identificação do tipo de queimadura pode ser dificultada já que a queimadura pode ter ocorrido internamente nos tecidos e membros da vítima, sem exposição aparente ou maiores evidências externas.

Procedimentos para Queimaduras

1. Caso a vítima esteja em chamas, peça que ela role no chão e, em seguida, jogue água. Se possível, enrole a vítima em um cobertor para abafar a chama.
2. Identifique o tipo e a extensão das queimaduras na vítima.
3. Em casos de grande área afetada, queimaduras muito severas (terceiro grau) ou queimadura com materiais perigosos (produtos químicos), chame imediatamente o socorro especializado (Corpo de Bombeiros - 193, SAMU - 192 ou Polícia - 190).
4. Remova a roupa da vítima que não estiver grudada. Se estiver grudada, não retire, pois podem ser ocasionadas lesões mais graves.
5. Retire objetos da vítima que possam ser removidos, tais como correntes, relógios, etc. Se estiverem grudados, não retire.
6. Se a queimadura for por substância sólida, retire o excesso com pano seco. Proteja a si mesmo durante o processo;
7. Lave o local abundantemente com água em temperatura ambiente por 5 minutos. Se a queimadura acometer grande área do corpo,

limitar a lavagem para evitar a vítima evolua com hipotermia (temperatura baixa corporal);

8. Deite a vítima e eleve as pernas evitando que entre em choque;
9. Envolver a parte atingida com plástico limpo ou pano limpo e úmido;
10. Não aplique nada sobre a superfície atingida (creme dental, borra de café ou clara de ovo) para não dificultar o tratamento;
11. Encaminhe a vítima para um hospital.

6.3.2. Ferimentos com ferramentas, vidros ou materiais cortantes ou perfurantes

1. Lave o local do ferimento com água abundante e sabão;
2. Caso a lesão seja mais profunda com hemorragia, o socorrista deve colocar luvas cirúrgicas e pressionar o ponto de sangramento com um tecido ou uma compressa limpa para interromper o fluxo de sangue, apertando contra o osso;
3. Não tente retirar objetos ou fragmentos ósseos e nem os colocar de volta;
4. Encaminhe a vítima para o pronto socorro ou chame o SAMU.

6.3.3. Intoxicações agudas pelas vias respiratórias com vapores e gases tóxicos

1. Leve a vítima para local ventilado e direcione a vítima imediatamente ao pronto socorro para avaliação da necessidade de inalação de oxigênio ou administração de drogas broncodilatadoras;
2. Não ofereça à vítima água ou alimentos.

6.3.4. Ingestão de agentes químicos cáusticos ou tóxicos por via oral

1. Encaminhe a vítima imediatamente ao pronto socorro para avaliação com o nome da substância química ingerida anotada;
2. Não administre à vítima água, leite ou qualquer outra substância sem orientação médica;
3. Não provoque vômito se a vítima estiver sem consciência, ou seja, fora de si, em convulsão ou tiver ingerido substâncias corrosivas e irritantes, como, soda cáustica ou ácidos.

6.3.5. Exposição da pele a produtos químicos

1. Lave todas as áreas do corpo afetadas por 15 a 20 minutos com água corrente em temperatura ambiente e não tocar diretamente na vítima nem em suas roupas, que podem estar contaminadas com o produto químico;
2. Não use sabão ou detergente até verificar as normas de risco e segurança do reagente em questão;
3. Encaminhe a pessoa ao hospital se a irritação persistir, se houver um dano aparente ou se as normas de segurança do produto assim exigirem.

6.3.6. Exposição dos olhos a produtos químicos

1. Lave os olhos durante 15 a 20 minutos em água corrente. Se o socorrista for lavar o olho da vítima, deixe a cabeça lateralizada com o olho afetado mais baixo para evitar contaminação do outro olho durante a lavagem. Mantenha os olhos abertos enquanto se efetua a lavagem;
2. Sempre procure atendimento médico no hospital em caso de exposição dos olhos a materiais perigosos.

Observação: Um lava-olhos e um chuveiro de emergência devem estar acessíveis nos laboratórios onde reagentes perigosos para a pele e os olhos são usados. Os funcionários devem estar a menos de 25 m e devem atravessar no máximo uma porta para chegar ao local onde estejam o lava-olhos e o chuveiro de emergência.

6.3.7. Paradas cardiorrespiratórias

Em caso de paradas cardiorrespiratórias, o tempo de atendimento é vital para a sobrevivência, recuperação e minimização de sequelas nas vítimas. Por isso, a identificação de uma parada cardiorrespiratória (PCR) é prioritária, assim como a execução de procedimentos corretos de reanimação.

As diretrizes recomendam identificar inicialmente a parada cardíaca e caso esteja presente iniciar imediatamente o procedimento de reanimação com massagem cardiorrespiratória. Esse procedimento deve ser efetuado continuamente, até a chegada de equipe médica especializada ou até que a pessoa recobre a consciência, com batimentos cardíacos e respiração normais.

Os sinais de uma parada cardiorrespiratória são:

- Vítima inconsciente: não responde a estímulo verbal (chamando pela vítima) e tátil (chacoalhar nos ombros);
- Ausência de respiração (constatada por ausência de elevação torácica).

Se a vítima estiver em parada cardiorrespiratória, deve-se iniciar imediatamente a massagem cardíaca com respiração artificial e solicitar que alguém busque o desfibrilador externo automático (DEA). Além disso, deve-se chamar com urgência os serviços especializados (Corpo de Bombeiros - 193, SAMU - 192).

Procedimento de massagem cardiorrespiratória em adulto:

1. Deite a vítima de costas sobre uma superfície dura;
2. De joelhos, trace uma linha reta entre os mamilos. A massagem deve ser aplicada sobre o coração da vítima, que está localizado no centro do tórax, entre o esterno e a coluna vertebral.
3. Coloque as duas mãos sobrepostas na metade inferior do esterno da vítima;

4. Pressione com vigor suficiente de forma a fazer o centro do tórax da vítima baixar de 5 a 6 cm. Somente uma parte da mão deve fazer pressão, e os dedos devem ficar levantados no tórax;
5. A velocidade adequada para as compressões torácicas é de 100 a 120 compressões por minuto;
6. As compressões torácicas devem ser intercaladas com a respiração artificial, sendo 30 compressões seguidas por 2 respirações. Caso não saiba ou não se sinta à vontade para fazer a respiração artificial, fazer apenas a massagem cardíaca direto.
7. Essa operação deve ser repetida até a chegada de um médico;
8. Troque o socorrista que faz as compressões torácicas a cada 2 minutos ou antes dele cansar.

As Figuras 6, 7 e 8 ilustram o procedimento de massagem cardíaca.

Figura 6: Procedimento massagem cardíaca (compressão torácica)



Fonte: encurtador.com.br/hstl

Figura 7: Posição das mãos sobre o esterno.



Fonte: encurtador.com.br/djFK0

Figura 8: Abertura de vias aéreas e respiração artificial



Fonte: encurtador.com.br/anpW3

Procedimento da respiração artificial

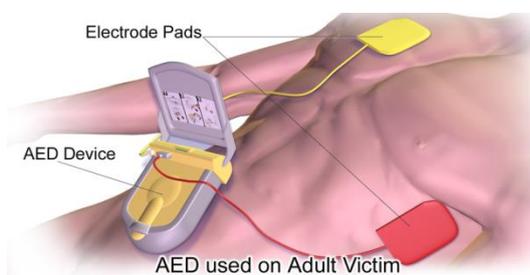
1. Caso não seja uma vítima de trauma (como explosão, queda de grande altura ou acidente de trânsito), incline a cabeça da vítima para trás colocando uma mão na testa dela;
2. Abra a boca da vítima para verificar se há obstrução das vias aéreas por corpo estranho devido ao engolimento de dentaduras, aparelhos dentários ou outro objeto. Se houver obstrução, coloque luvas e tente tirar o corpo estranho com os dedos com manobra de pinça. Se não alcançar, deixe o objeto e tente depois usando pinça.
3. Com o polegar e o indicador aperte e tampe o nariz da vítima, para evitar a saída do ar;
4. Encha os seus pulmões de ar;
5. Cubra a boca da vítima com a boca, não deixando o ar escapar, e direcione seu olhar para o peito da vítima. Se possível, utilize um lenço entre sua boca e a boca da vítima para sua proteção individual;
6. Sopre por 1 segundo até ver o peito da vítima se erguer de forma leve;
7. Solte as narinas e afaste os lábios da boca da vítima para deixar o ar dos pulmões sair naturalmente. Faça esse procedimento duas vezes.

Como usar o desfibrilador externo automático (DEA), demonstrado na Figura 9.

1. Seque a vítima. Se a vítima estiver molhada retire-a da superfície molhada;

2. Ligue o aparelho;
3. Obedeça aos comandos do DEA;
4. Posicione as pás adesivas do DEA conforme indicado pelo desenho do aparelho, geralmente uma pá é colocada abaixo da clavícula direita e a outra abaixo do mamilo esquerdo;
5. Afaste-se da vítima quando o DEA solicitar para que ele analise o ritmo;
6. Se indicado, dê o choque e depois retorne a massagem cardíaca;
7. Se não for indicado o choque, retorne a massagem cardíaca.

Figura 9: Desfibrilador externo automático (DEA)



Fonte: encurtador.com.br/brEGN

Observação: coloque o aparelho no chão, ao lado da vítima, encostando nela somente as pás.

6.3.8. Desmaio

Desmaio é a perda momentânea e repentina da consciência associada à perda do tônus postural (capacidade de se manter em pé). Pode ser causado por desidratação, hipoglicemia, problemas cardíacos, pressão arterial baixa, problemas neurológicos (ex. enxaqueca e ataques isquêmicos transitórios) e outros.

O desmaio pode ser precedido por suor frio e abundante, pulso e respiração fracos, tontura, palidez, escurecimento das vistas, sensação de formigamento, náuseas, vômitos e queda da pressão arterial.

Procedimento em caso de desmaio

1. Deite a vítima de costas no chão e eleve seus membros inferiores a 90 graus com o tronco (para aumentar a quantidade de sangue que retorna ao coração proveniente dos membros inferiores);
2. Desaperte as roupas e aplique compressas frias no rosto e na testa;
3. Mantenha o local arejado;
4. Fique atento a respiração.

Um desmaio dura cerca de 2 a 3 minutos. Após a pessoa acordar, peça para que respire profundamente por alguns minutos e meça a sua pressão arterial. Se a situação prolongar-se por mais tempo, agasalhe a vítima e chame o serviço de emergência ou corpo de bombeiros.

No caso de ameaça de desmaio, a situação pode ser evitada da seguinte maneira:

1. Sente a vítima com o corpo curvado para frente ou deite-a;
2. Abaixee a cabeça da vítima entre as próprias pernas, com os braços estendidos para frente.
3. Faça-a permanecer nessa posição por cerca de 1 ou 2 minutos e depois ajude-a a se levantar;
4. Estimule a vítima a respirar profundamente. Esse movimento irá contribuir para melhorar a oxigenação na cabeça.

6.3.9. Convulsão

São alterações súbitas das funções cerebrais que provocam movimentos desordenados e involuntários e apresentam perda de consciência. Também pode se manifestar com movimentos em apenas um grupo muscular, por exemplo, apenas músculos da face ou braços ou pernas. Pode também se manifestar em um quadro denominado ausência, em que a pessoa perde a consciência, mas não apresenta espasmos musculares.

Os sintomas da convulsão são: perda de consciência súbita e queda ao chão, contrações musculares do corpo e da face, espasmos incontroláveis, lábios roxos e salivação.

Procedimentos em caso de convulsão

1. Deite a vítima protegendo sua cabeça. Se possível, coloque pano/casaco embaixo da cabeça da vítima e segure-a;
2. Cronometre o tempo desde o início da crise convulsiva. Coloque o celular na viva voz e ligue para o SAMU, 192 ou Corpo de Bombeiros, 193;
3. Deixe a vítima livre para se debater;
4. Não tente abrir a boca da vítima ou coloque nada em sua boca, nem seus dedos, pois há risco de a vítima travar os dentes e lesionar gravemente os dedos do socorrista;
5. Afaste objetos que possam machucar a vítima como óculos e prótese dentária;
6. Após o término da convulsão, limpe secreções liberando a passagem de ar. Conforte a vítima e deixe-a descansar com a cabeça lateralizada;
7. Caso tenha crises sucessivas ou com duração maior que 5 minutos, chame o serviço de emergência especializado, se ainda não tiver chamado.

6.4.0. Choque elétrico

O choque elétrico ocorre quando há um contato acidental entre uma pessoa e uma corrente elétrica. A descarga elétrica queima o tecido superficial e, principalmente, os tecidos mais profundos. Durante o choque há a sensação de estar “grudado” na fonte do choque. Isso ocorre pelo fato da corrente elétrica fazer com que os músculos se contraíam, dificultando que a pessoa se solte da fonte elétrica.

Dependendo da intensidade do choque, pode haver perda de consciência e alteração na frequência cardíaca após uma descarga elétrica.

Procedimentos em caso de choque elétrico:

1. Desligue a fonte condutora de energia imediatamente. Se não for possível, afaste a vítima da fonte com um material isolante, por exemplo, um cabo de madeira. Isso para evitar que o socorrista também leve um choque;
2. Só toque na vítima depois que a fonte de energia tiver sido desligada ou tiver afastado a vítima da fonte de energia. Desaperte as roupas da pessoa;
3. Retire quaisquer objetos que possam conduzir eletricidade;
4. Encaminhe a vítima imediatamente ao serviço de emergência;
5. Caso a vítima não responda a estímulos táteis e verbais, e não respire, ou esteja em parada cardiorrespiratória, inicie o procedimento de reanimação de massagem cardiorrespiratória

REFERÊNCIAS:

ABNT NBR 12693:2021 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio.

ABNT NBR 13860:1997 - Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio.

ALENCAR, R. et al. Medicina. São Paulo: Saber é Saúde.

BRASIL. Decreto nº 42/2018, de 17 de dezembro de 2018. Regulamenta o decreto-lei nº 247, de 21 de julho de 1975, dispondo sobre o código de segurança contra incêndio e pânico – COSCIP, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.349, de 14 de setembro de 2017. Aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada em 2017, pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde.

BRASIL. NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SEPRT nº 6.730, de 9 de março de 2020.

BRASIL. NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI. Aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria MTP 2.175, de 28 de julho de 2022.

BRASIL. NR-9 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. Aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SEPRT nº 8.873, de 23 de julho de 2021.

BRASIL. NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SEPRT 915, de 30 de julho de 2019.

BRASIL. NR-23 - Proteção contra Incêndios. Aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SIT nº 221, de 06 de maio de 2011.

BRASIL. NR-26 - Sinalização de Segurança. Aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria MTE nº 704, de 28 de maio de 2015.

Cartilha de Primeiros Socorros do Corpo de Bombeiros – GO. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/06/cartilha-primeiros-socorros.pdf>. Acesso em: 01 set. 2022.

CBMERJ NT 2-01 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Disponível em: https://www.cbmerj.rj.gov.br/notas_tecnicas/NT%20-02%20%20Sistema%20de%20hidrantes%20e%20mangotinhos%20para%20combate%20a%20incendio%20%20ATUALIZADA%20%20BM5_1604941395.pdf. Acesso em: 31 ago. 2022.

FIOCRUZ. Manual de Primeiros Socorros. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/caixa-primeiros-socorros.htm>. Acesso em: 31 ago. 2022.

Guia de Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais. 1º edição Petrolina - PE HU-UNIVASF 2020 Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco - HU-UNIVASF.

Guia de Boas Práticas Laboratoriais - Hospital das Clínicas – FMUSP. Laboratórios de Investigação Médica – LIMs. Disponível em: https://limhc.fm.usp.br/portal/wpcontent/uploads/2015/11/Manual_Guia_de_Boas_Praticas.pdf. Acesso em: 01 set. 2022.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Natal Central. Manual de Segurança para Laboratórios. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/ifrn/campus/natalcentral/cissp/lateral/manuais/manual-de-seguranca-dos-laboratorios-v.01>. Acesso em: 17 ago. 2022.

Material didático do Curso de Segurança Química em Laboratórios de Ensino e Pesquisa realizado pela Escola Nacional de Administração Pública – ENAP. ação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Natal Central. Manual de Segurança para Laboratórios. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/ifrn/campus/natalcentral/cissp/lateral/manuais/manual-de-seguranca-dos-laboratorios-v.01>. Acesso em: 17 ago. 2022.

Material didático do Curso de Segurança Química em Laboratórios de Ensino e Pesquisa realizado pela Escola Nacional de Administração Pública – ENAP.