MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS DA ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS (EQA) - CAMPUS CARREIROS - DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

APRESENTAÇÃO

A segurança é um compromisso permanente da Escola de Química e Alimentos (EQA), Campus Carreiros, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e constitui um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação. A promoção de ambientes seguros é responsabilidade compartilhada entre docentes, técnicos, estudantes e demais usuários das instalações da EQA.

O presente Manual de Segurança e Boas Práticas Laboratoriais da EQA, elaborado pela Comissão de Segurança da EQA (COSEG), Campus Carreiros, tem por finalidade estabelecer diretrizes, orientações e procedimentos básicos destinados à prevenção de acidentes, à proteção da saúde das pessoas, à preservação do patrimônio institucional e à minimização dos impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas nos laboratórios e demais dependências da EQA Campus Carreiros.

É importante destacar que nenhum manual é capaz de contemplar todas as situações de risco que podem ocorrer em um ambiente laboratorial. Assim, a ausência de determinada prática ou procedimento neste documento não deve ser interpretada como autorização para sua realização sem avaliação prévia dos riscos. Em caso de dúvida sobre atividades, equipamentos ou substâncias, o usuário deverá buscar orientação junto aos Responsáveis pelo Laboratório e, quando necessário, à COSEG.

As disposições deste Manual devem ser observadas em conjunto com a legislação aplicável, as normas institucionais da FURG e os procedimentos específicos estabelecidos para cada laboratório, equipamento, processo ou atividade. As regras relativas ao acesso e à permanência nas dependências da EQA Campus Carreiros, inclusive fora do horário administrativo, devem observar o disposto na Portaria Normativa da EQA vigente. Para assegurar o cumprimento dessas disposições, todos os laboratórios da EQA Campus Carreiros possuem responsável formalmente designado pelo respectivo Núcleo, a quem compete zelar pelas condições adequadas de trabalho, pelo cumprimento das normas de segurança e pela correta gestão dos resíduos, em conformidade com a legislação e as normas institucionais vigentes.

Para apoiar essas medidas, a EQA campus Carreiros mantém infraestrutura de segurança composta por Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), incluindo extintores de incêndio adequados às classes de risco, chuveiros de emergência, lava-olhos, sistemas de exaustão, alarme de incêndio, sinalização de segurança, entre outros. Além disso, disponibiliza os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários para cada atividade.

Como complemento, todos os laboratórios da EQA Campus Carreiros devem manter disponíveis e de fácil acesso aos usuários as informações de emergência, incluindo telefones de contato, procedimentos básicos de evacuação e orientações para resposta a acidentes, contidas no Apêndice I deste Manual. Essas informações devem estar afixadas em local visível e de ampla

circulação ou disponibilizadas em pasta de segurança ou outro meio institucional de consulta imediata, desde que seu acesso seja conhecido por todos os usuários do laboratório.

Todos os usuários são responsáveis por conhecer, compreender e cumprir as orientações contidas neste Manual, bem como comunicar imediatamente, por meio do e-mail institucional (eqa@furg.br), à Direção da Unidade e à Comissão de Segurança da Unidade (COSEG), quaisquer condições inseguras, defeitos em equipamentos de segurança, incidentes, acidentes ou situações que possam representar risco às pessoas, ao meio ambiente ou ao patrimônio institucional.

Compete à COSEG orientar os docentes e técnicos quanto às normas e aos procedimentos de segurança estabelecidos neste Manual. Por sua vez, os docentes, técnicos e responsáveis pelos laboratórios devem orientar os estudantes e demais usuários quanto às normas de segurança aplicáveis às atividades desenvolvidas, contribuindo para sua correta compreensão e cumprimento.

Dessa forma, a responsabilidade pela segurança é compartilhada entre todos os envolvidos, cabendo a cada usuário adotar conduta preventiva, cumprir as orientações estabelecidas e comunicar prontamente qualquer situação que possa comprometer a segurança das pessoas, das instalações ou do meio ambiente.

Por fim, reforça-se que a segurança depende da participação ativa de toda a comunidade acadêmica. O comprometimento individual com as boas práticas laboratoriais é essencial para garantir a integridade física dos usuários, a qualidade das atividades desenvolvidas e a excelência das ações de ensino, pesquisa, extensão e inovação da EQA.

Informações e Contatos

Dúvidas relacionadas ao conteúdo deste manual poderão ser esclarecidas junto à Comissão de Segurança da Escola de Química e Alimentos (COSEG) Campus Carreiros, por meio do e-mail institucional: **eqa@furg.br**

SUMÁRIO

1. NORMAS GERAIS DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIOS 5
1.1 Boas Práticas Laboratoriais 5
Conduta Geral 5
Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletiva (EPCs) 6
Organização e Limpeza 6
Situações de Emergência 7
Responsabilidades dos Usuários 7
1.2 Boas Práticas para o Manuseio de Produtos Químicos e Gerenciamento de Resíduos 8
Planejamento e Manuseio 8
Diluições e Preparo de Soluções 9
Armazenamento de Produtos Químicos 9
Gerenciamento de Resíduos 9
Acidentes e Ocorrências 10
1.3 Ficha com dados de segurança (FDS) 10
Finalidade da FDS 10
Disponibilização e Consulta 10
2. ROTULAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS 11
2.1 Pictogramas de Perigo do GHS 11
2.2 Sistema NFPA 704 (Diamante de Hommel) 12
2.3 Identificação de Soluções, Amostras e Resíduos 12
3. PROCEDIMENTOS EM CASO DE INCÊNDIO 13
3.1 Ações Iniciais 13
3.2 Acionamento da Emergência 13
3.3 Evacuação 14
3.4 Sistemas Elétricos e Equipamentos 14
3.5 Responsabilidades dos Usuários 14
4. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS 14
4.1 Manuseio de Fogo 15
4.2 Manuseio de Ácidos 15
4.3 Manuseio de Compostos Tóxicos 15
4.4 Manuseio de Líquidos Tóxicos e Irritantes aos Olhos e ao Sistema Respiratório 16
4.5 Manuseio de gases 16
4.6 Aquecimento no Laboratório 17
5. REFERÊNCIAS 17
APENDICE I – PAINEIS ILUSTRATIVOS 19
APENDICE II – PLANO DE EVACUAÇÃO DA EQA CAMPUS CARREIROS 22
APÊNDICE III - LISTA PARCIAL DE REAGENTES INCOMPATÍVEIS 23
ANEXO 1 – SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS 25

1. NORMAS GERAIS DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIOS

Os laboratórios da EQA Campus Carreiros são ambientes destinados ao desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação que envolvem a utilização de equipamentos, produtos químicos, fontes de energia e outros materiais e recursos associados a diferentes tipos de perigos e riscos. Dessa forma, as atividades realizadas nesses ambientes devem observar procedimentos e medidas de segurança destinados à prevenção de acidentes e à proteção da saúde e da integridade das pessoas, do patrimônio e do meio ambiente.

A segurança em laboratórios fundamenta-se na identificação prévia dos riscos, na adoção de medidas preventivas e no cumprimento rigoroso das normas institucionais. Todos os usuários devem atuar de forma responsável, preventiva e colaborativa, contribuindo para a manutenção de um ambiente seguro para si e para os demais.

O acesso e a utilização dos laboratórios implicam a ciência e a concordância com as normas estabelecidas neste Manual.

1.1 Boas Práticas Laboratoriais

Conduta Geral

a) Conhecer previamente os procedimentos experimentais, os riscos envolvidos e as medidas de prevenção aplicáveis à atividade.

b) Manter comportamento compatível com o ambiente laboratorial, evitando brincadeiras, corridas, distrações ou qualquer atitude que possa comprometer a segurança.

c) Não utilizar equipamentos, instrumentos ou reagentes sem treinamento prévio ou autorização do responsável pelo laboratório.

d) Manter mochilas, bolsas, casacos e demais pertences pessoais nos locais destinados para esse fim.

e) Não trabalhar sozinho em laboratórios que envolvam atividades de risco. Atividades fora do horário regular deverão seguir as normas institucionais de acesso e autorização.

f) Respeitar a capacidade máxima de ocupação estabelecida para cada laboratório.

g) Observar as sinalizações de segurança, rotas de fuga e orientações dos responsáveis pelo laboratório.

h) Experimentos que permaneçam em operação sem acompanhamento contínuo devem possuir identificação visível contendo, no mínimo:

- Nome do responsável;
- Data e horário de início da atividade;
- Contato do responsável;
- Principais reagentes envolvidos.

i) Atividades experimentais realizadas fora do horário administrativo deverão atender às normas institucionais de acesso e autorização vigentes.

j) Experimentos de maior complexidade ou periculosidade devem ser previamente avaliados pelo responsável pelo laboratório.

k) As aulas práticas deverão ter o acompanhamento contínuo do professor durante todo o seu desenvolvimento.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletiva (EPCs)

a) É obrigatório o uso de vestimenta adequada durante a permanência nos laboratórios, incluindo:

- Jaleco de mangas longas confeccionado em tecido resistente;
- Calça comprida;
- Calçado fechado e antiderrapante;
- Cabelos longos presos;
- Vestimentas que cubram completamente pernas e tronco.

b) Os EPIs complementares devem ser utilizados conforme avaliação dos riscos da atividade, podendo incluir:

- Óculos de segurança;
- Protetor facial;
- Luvas apropriadas ao agente manipulado;
- Respiradores ou máscaras com filtros específicos;
- Aventais de proteção química;
- Protetores auditivos;
- Outros dispositivos necessários.

c) Adornos pessoais que possam representar risco de acidentes devem ser evitados durante as atividades laboratoriais.

d) Todos os usuários devem conhecer a localização e o funcionamento dos equipamentos de proteção coletiva disponíveis, incluindo:

- Extintores de incêndio;
- Chuveiros de emergência;
- Lava-olhos;
- Capelas de exaustão;
- Sistemas de ventilação;
- Alarmes e saídas de emergência.

e) É proibido obstruir o acesso aos EPCs, às rotas de fuga, aos painéis elétricos e aos dispositivos de emergência.

Organização e Limpeza

a) As bancadas devem permanecer organizadas e livres de materiais desnecessários durante a execução das atividades.

b) Frascos de reagentes devem permanecer fechados quando não estiverem em uso.
c) Equipamentos e materiais utilizados devem ser limpos e armazenados adequadamente após a conclusão das atividades.
d) Ao término dos trabalhos, o usuário deve verificar o desligamento dos equipamentos, quando aplicável, e comunicar qualquer irregularidade observada.

Situações de Emergência

a) Todos os usuários devem conhecer previamente os procedimentos de emergência aplicáveis ao laboratório, bem como a localização dos EPCs, das rotas de fuga, dos pontos de encontro e das informações de emergência disponibilizadas pela Unidade, conforme Plano de Evacuação da Unidade (Apêndice II).
b) Os telefones de emergência, os procedimentos básicos de evacuação e as orientações para resposta a acidentes devem permanecer afixados em local visível ou disponíveis em pasta de segurança de fácil acesso aos usuários (Apêndice I).
c) Todo acidente, incidente, quase acidente ou condição insegura deve ser comunicado imediatamente ao Responsável pelo Laboratório, que por sua vez, comunicará a Direção da Unidade e a COSEG. A ocorrência deverá ser registrada conforme os procedimentos institucionais vigentes.
d) Em caso de contato de produtos químicos com os olhos, pele ou mucosas, deve-se utilizar imediatamente os equipamentos de emergência disponíveis, tais como lava-olhos e chuveiro de emergência, e buscar atendimento médico.
e) Ao ouvir o alarme de emergência, receber orientação para evacuação ou identificar situação que coloque em risco a segurança das pessoas, todos os ocupantes devem abandonar o local de forma calma e organizada, seguindo as rotas de fuga estabelecidas e dirigindo-se ao ponto de encontro definido para a área, conforme Plano de Evacuação da Unidade (Apêndice II).
f) É proibido retornar à área evacuada até que haja autorização formal da equipe responsável pela emergência ou das autoridades competentes.

Responsabilidades dos Usuários

Todos os usuários dos laboratórios da EQA são responsáveis por:

- Cumprir as normas estabelecidas neste Manual;
- Utilizar corretamente os EPIs e EPCs;
- Zelar pela integridade dos equipamentos e instalações;
- Comunicar situações de risco;
- Contribuir para a manutenção de um ambiente seguro, saudável e ambientalmente responsável.

O descumprimento das normas de segurança poderá resultar na suspensão das atividades laboratoriais e na adoção de medidas administrativas cabíveis.

1.2 Boas Práticas para o Manuseio de Produtos Químicos e Gerenciamento de Resíduos

O manuseio de produtos químicos deve ser planejado de acordo com os riscos envolvidos. Antes da utilização de qualquer substância, o usuário deve consultar a respectiva Ficha com Dados de Segurança (FDS) e verificar sua classificação de perigo, incompatibilidades, medidas de proteção e procedimentos de emergência.

Planejamento e Manuseio

a) Toda atividade envolvendo produtos químicos deve ser previamente planejada.

b) Antes da utilização de qualquer produto químico, deve-se consultar sua Ficha com Dados de Segurança (FDS) e verificar os perigos associados.

c) É proibido pipetar líquidos com a boca. Devem ser utilizados dispositivos apropriados de pipetagem.

d) Deve-se evitar o contato direto de substâncias químicas com a pele, olhos e mucosas.

e) Produtos voláteis, tóxicos, corrosivos ou inflamáveis devem ser manipulados em capelas de exaustão.

f) Todos os recipientes contendo reagentes, soluções preparadas, amostras ou resíduos devem estar devidamente identificados.

g) Os usuários devem conhecer e observar as principais incompatibilidades entre produtos químicos, evitando seu contato durante o transporte, armazenamento, utilização e descarte. O contato entre substâncias incompatíveis pode provocar reações violentas, incêndios, explosões ou liberação de gases tóxicos ou inflamáveis. Uma lista parcial de reagentes incompatíveis é apresentada no Apêndice III deste Manual e deve ser utilizada como referência, sem substituir a consulta à FDS e a avaliação dos riscos antes da utilização, armazenamento ou descarte dos produtos.

h) Os usuários devem permanecer atentos às atividades desenvolvidas, evitando distrações que possam comprometer a segurança individual ou coletiva.

i) A exposição a produtos químicos deve ser reduzida ao mínimo necessário para a realização das atividades de ensino, pesquisa ou extensão.

j) A transferência de líquidos a partir de recipientes de grande volume deve ser realizada com dispositivos ou recipientes intermediários adequados, reduzindo o risco de derramamentos.

k) Produtos inflamáveis não devem ser manipulados ou armazenados próximos a fontes de ignição, superfícies aquecidas, chamas abertas ou equipamentos que possam gerar calor ou faíscas.

l) A destilação e o aquecimento de líquidos inflamáveis devem utilizar sistemas de aquecimento adequados e controlados.

m) É proibido aquecer solventes ou outras substâncias em sistemas fechados sem dispositivos apropriados de alívio de pressão.
n) Durante o aquecimento de tubos de ensaio, a abertura deve permanecer voltada para direção segura, afastada do operador e de outras pessoas.
o) Sempre que possível, devem ser utilizados sistemas de agitação ou dispositivos que minimizem o superaquecimento e a projeção de líquidos.
p) A quantidade de reagentes armazenada nos laboratórios deve ser limitada às necessidades operacionais e acadêmicas da unidade.

Diluições e Preparo de Soluções

a) Na diluição de ácidos ou bases concentradas, o produto concentrado deve ser adicionado lentamente à água, nunca o contrário, devido ao risco de aquecimento intenso e projeção de material.
b) Sempre que necessário, devem ser adotadas medidas adicionais de controle térmico, como banho de gelo ou sistemas equivalentes.
c) Durante o preparo de soluções em balões volumétricos, recomenda-se adicionar inicialmente parte do solvente, promover a homogeneização e somente então completar o volume final.

Armazenamento de Produtos Químicos

a) Todos os produtos químicos devem estar adequadamente identificados e armazenados em locais apropriados.
b) O armazenamento deve obedecer aos critérios de compatibilidade química estabelecidos pela legislação vigente e pelas FDS dos produtos.
c) Produtos inflamáveis, oxidantes, corrosivos, tóxicos e reativos devem ser segregados de acordo com suas classes de risco.
d) É proibido armazenar produtos químicos em recipientes sem identificação ou em locais inadequados.

Gerenciamento de Resíduos

a) A geração de resíduos deve ser minimizada por meio do planejamento experimental, da utilização racional de reagentes e da adoção de práticas sustentáveis.
b) Todos os resíduos químicos devem ser segregados, identificados e armazenados temporariamente em recipientes compatíveis com suas características físico-químicas.
c) É proibido descartar resíduos químicos, solventes, substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis ou materiais contaminados em pias, ralos ou lixeiras comuns sem tratamento ou autorização específica.

d) O gerenciamento dos resíduos deve seguir os procedimentos institucionais da FURG, a legislação ambiental vigente e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da FURG (Anexo I).
e) Materiais contaminados, como luvas, papéis absorventes, filtros, embalagens e demais resíduos associados a produtos químicos, devem receber destinação compatível com o risco envolvido.

Acidentes e Ocorrências

a) Em caso de derramamentos, vazamentos ou qualquer situação anormal, as atividades devem ser interrompidas e o responsável pelo laboratório deve ser imediatamente comunicado.
b) Qualquer acidente ou incidente deve ser registrado e comunicado conforme os procedimentos institucionais vigentes.
c) Caso ocorram sintomas de exposição química, tais como irritação, tontura, náusea, cefaleia, dificuldade respiratória ou qualquer alteração do estado de saúde, o usuário deverá interromper imediatamente a atividade e procurar atendimento médico.
d) Sempre que houver atendimento médico decorrente de exposição a produtos químicos, recomenda-se disponibilizar a FDS da substância envolvida para auxiliar a avaliação clínica.

1.3 Ficha com dados de segurança (FDS)

A FDS é um documento técnico padronizado que reúne informações sobre os perigos, medidas preventivas, procedimentos de emergência, armazenamento, manuseio, transporte e destinação de produtos químicos. Constitui importante ferramenta para a gestão de riscos em laboratórios e deve atender aos requisitos da ABNT NBR 14725, em conformidade com o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS).

Finalidade da FDS

A FDS tem como objetivo:

- Comunicar os perigos associados aos produtos químicos;
- Orientar o manuseio seguro das substâncias;
- Fornecer informações para prevenção de acidentes;
- Auxiliar na definição dos EPIs e EPCs adequados;
- Orientar procedimentos de primeiros socorros e resposta a emergências;
- Apoiar ações de gerenciamento de resíduos e proteção ambiental.

Disponibilização e Consulta

Os fabricantes, importadores ou fornecedores de produtos químicos são responsáveis por disponibilizar a FDS atualizada aos usuários. Todos os usuários devem consultar a FDS antes da utilização de produtos químicos desconhecidos ou de maior periculosidade. A consulta à FDS deve fazer parte do planejamento de todas as atividades laboratoriais que envolvam produtos químicos.

2. ROTULAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Todos os produtos químicos utilizados nos laboratórios da EQA Campus Carreiros devem estar devidamente identificados e rotulados, conforme os critérios estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) e pela ABNT NBR 14725.

É proibida a utilização ou o armazenamento de substâncias químicas em recipientes sem identificação adequada.

Os rótulos devem conter, sempre que aplicável:

- Identificação do produto;
- Nome do fabricante ou fornecedor;
- Pictogramas de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frases de perigo (H);
- Frases de precaução (P);
- Informações complementares relevantes.

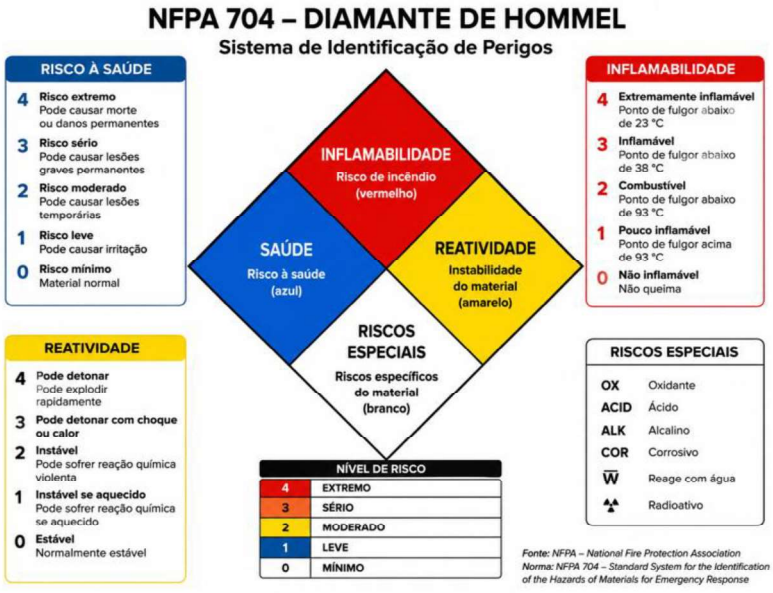
2.1 Pictogramas de Perigo do GHS

Os pictogramas são símbolos gráficos utilizados para comunicar, de forma rápida, os principais perigos associados aos produtos químicos. O pictograma de explosivo indica produtos que podem explodir quando submetidos a calor, choque ou outras fontes de energia; o de inflamável identifica substâncias que podem pegar fogo facilmente; o de comburente indica produtos que podem intensificar incêndios; o de gás sob pressão alerta para gases armazenados sob pressão; o de toxicidade aguda indica produtos que podem causar intoxicação grave ou morte; o de perigo à saúde sinaliza efeitos nocivos à saúde; o de corrosivo indica produtos que podem causar queimaduras graves, lesões oculares ou corrosão de metais; o de perigo grave à saúde alerta para efeitos graves ou crônicos, como danos a órgãos e câncer; e o de perigoso ao meio ambiente indica substâncias que podem causar danos aos organismos e ao ambiente aquático.



2.2 Sistema NFPA 704 (Diamante de Hommel)

Além da rotulagem pelo GHS, alguns laboratórios utilizam o sistema NFPA 704, conhecido como Diamante de Hommel ou Diamante de Risco, para identificar rapidamente os perigos associados a produtos químicos, especialmente em situações de emergência e combate a incêndios. O diagrama é composto por quatro campos: azul – risco à saúde; vermelho – inflamabilidade; amarelo – reatividade; e branco – riscos especiais. Os níveis de perigo variam de 0 a 4, sendo: 0 – risco mínimo; 1 – risco leve; 2 – risco moderado; 3 – risco elevado; e 4 – risco extremo.



2.3 Identificação de Soluções, Amostras e Resíduos

Todos os recipientes contendo soluções preparadas, amostras, resíduos químicos ou produtos transferidos de suas embalagens originais devem possuir identificação legível contendo, no mínimo:

- Nome da substância ou mistura;
- Concentração (quando aplicável);

- Data de preparo;
- Nome do responsável;
- Informações de perigo relevantes.

É proibido armazenar substâncias químicas em recipientes sem identificação ou com rótulos ilegíveis.

3. PROCEDIMENTOS EM CASO DE INCÊNDIO

A preservação da vida deve ser sempre a prioridade em emergências. Nenhuma tentativa de combate a incêndio deve colocar em risco a integridade física dos usuários.

3.1 Ações Iniciais

a) Ao identificar um princípio de incêndio, mantenha a calma e avalie rapidamente a situação.

b) Interrompa imediatamente as atividades em andamento, desde que isso possa ser feito com segurança.

c) Caso o incêndio seja de pequenas proporções, esteja em fase inicial e o usuário possua treinamento adequado, poderá ser realizado o combate inicial utilizando o extintor apropriado para a classe de incêndio envolvida.

d) Nunca utilize água para combater incêndios envolvendo equipamentos elétricos energizados, líquidos inflamáveis ou produtos químicos incompatíveis com água. Respeite sempre a indicação da classe de incêndio para a qual o extintor é recomendado.

e) Sempre que possível e sem exposição ao risco, afaste materiais inflamáveis ou fontes adicionais de combustível da área afetada.

3.2 Acionamento da Emergência

a) Acione imediatamente o sistema de alarme de incêndio, quando disponível.

b) Comunique a ocorrência aos responsáveis pelo laboratório, à Direção da Unidade ou aos setores institucionais responsáveis pela segurança.

c) Acione o Corpo de Bombeiros pelo telefone 193, informando de forma clara:

- Nome da instituição;
- Endereço completo;
- Local exato da ocorrência;
- Tipo de emergência observada;
- Existência de vítimas, quando houver;
- Presença de produtos químicos, gases comprimidos ou outros materiais perigosos envolvidos.

3.3 Evacuação

a) Caso o incêndio não possa ser controlado imediatamente ou represente risco à integridade dos ocupantes, a área deverá ser evacuada.

b) A evacuação deve ocorrer de forma rápida, organizada e sem pânico, seguindo as rotas de fuga estabelecidas (Apêndice II).

c) Durante a evacuação:

- Não corra;
- Auxilie pessoas com dificuldade de locomoção, quando possível e seguro;
- Dirija-se ao ponto de encontro definido para a edificação (Apêndice II);
- Mantenha-se afastado da área sinistrada.

d) Após a evacuação, é proibido retornar ao local até a liberação pelas equipes de emergência ou autoridades competentes.

3.4 Sistemas Elétricos e Equipamentos

a) O desligamento de equipamentos e sistemas elétricos somente deve ser realizado quando houver condições seguras para tal procedimento.

b) Quando houver treinamento específico e segurança operacional, poderá ser realizado o desligamento da energia elétrica da área afetada para minimizar riscos adicionais.

3.5 Responsabilidades dos Usuários

Todos os usuários devem:

- Conhecer previamente as rotas de fuga e os pontos de encontro da Unidade (Apêndice II);
- Conhecer a localização dos extintores e demais equipamentos de emergência;
- Participar dos treinamentos e simulados promovidos pela EQA;
- Comunicar imediatamente qualquer situação de risco observada.

Importante!

Em qualquer emergência, a segurança das pessoas deve prevalecer sobre a proteção de equipamentos, experimentos ou materiais. Se houver dúvida quanto à possibilidade de controlar o incêndio com segurança, abandone imediatamente a área, acione os sistemas de emergência e aguarde a atuação das equipes especializadas.

4. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS

Além das normas gerais de segurança descritas neste Manual, os usuários devem observar os requisitos específicos aplicáveis às atividades laboratoriais, considerando os riscos associados aos experimentos, equipamentos, produtos químicos e gases utilizados.

4.1 Manuseio de Fogo

a) Quando o fogo irromper em um béquer ou balão de reação, basta tapar o frasco com uma rolha, toalha ou vidro de relógio, de modo a impedir a entrada de ar.

b) Quando as roupas de uma pessoa estiverem em chamas, ela não deve correr, pois o movimento e a circulação de ar podem intensificar o fogo. Oriente-a a parar, deitar-se no chão e rolar sobre o próprio corpo até que as chamas sejam apagadas. Também podem ser utilizados o chuveiro de emergência ou uma manta antichamas. Extintores de CO_2 não devem ser aplicados diretamente sobre pessoas, devido ao risco de lesões provocadas pelo frio e aos efeitos da elevada concentração de CO_2, especialmente em ambientes confinados ou pouco ventilados.

c) Jamais use água para apagar o fogo em um laboratório. Use extintor de CO_2 ou de pó químico.

d) Para incêndios envolvendo sódio, potássio ou lítio, deve-se utilizar um extintor de classe D, contendo pó especial para metais combustíveis. Não devem ser utilizados água, espuma ou extintores de dióxido de carbono (CO_2), pois esses agentes podem reagir com o metal ou intensificar o incêndio. Em situações de pequena proporção, podem ser empregados materiais secos e apropriados, como cloreto de sódio (NaCl) ou carbonato de sódio (Na_2CO_3)

4.2 Manuseio de Ácidos

a) Ácido sulfúrico: derramado sobre o chão ou bancada pode ser rapidamente neutralizado com carbonato ou bicarbonato de sódio em pó.

b) Ácido Clorídrico: derramado será neutralizado com amônia, que produz cloreto de amônio, em forma de névoa branca.

c) Ácido nítrico: cuidado, reage violentamente com álcool.

4.3 Manuseio de Compostos Tóxicos

a) Muitos compostos orgânicos e inorgânicos são tóxicos. Manipule-os com cuidado, evitando a inalação ou contato direto.

b) A relação a seguir apresenta exemplos de substâncias de elevada toxicidade que podem estar presentes em atividades laboratoriais e cuja exposição pode causar efeitos graves à saúde:

- Compostos de arsênio;
- Cianetos inorgânicos;
- Compostos de mercúrio;
- Ácido oxálico e seus sais;
- Selênio e seus compostos;
- Pentóxido de vanádio;
- Monóxido de carbono;
- Cloro, flúor, bromo e iodo.

4.4 Manuseio de Líquidos Tóxicos e Irritantes aos Olhos e ao Sistema Respiratório

a) Líquidos com potencial de toxicidade ou irritação aos olhos e ao sistema respiratório devem ser manipulados em capela de exaustão quando houver possibilidade de formação de vapores, gases ou aerossóis.

b) Antes da utilização, o usuário deve consultar a FDS do produto, verificar os riscos e as medidas de proteção recomendadas e utilizar os EPIs indicados.

c) Durante a manipulação, os recipientes devem permanecer fechados quando não estiverem em uso, evitando-se a inalação de vapores e o contato com a pele e os olhos.

d) Entre as substâncias que requerem atenção especial, citam-se:

- Cloreto de acetila;
- Bromo;
- Alquil e aril nitrilas;
- Bromometano;
- Benzeno;
- Dissulfeto de carbono;
- Brometo e cloreto de benzila;
- Sulfato de metila;
- Ácido fluorobórico;
- Sulfato de dietila;
- Cloridrina etilênica;
- Acroleína.

4.5 Manuseio de gases

O manuseio e o armazenamento de cilindros de gases devem observar as seguintes medidas de segurança:

a) Armazenar os cilindros em locais secos, bem ventilados e protegidos contra incêndio.

b) Proteger os cilindros contra calor e radiação solar direta.

c) Manter os cilindros devidamente fixados à parede ou a suporte adequado, evitando quedas.

d) Manter os cilindros cheios e vazios separados e devidamente identificados.

e) Utilizar regulador de pressão adequado ao tipo de gás.

f) Manter a válvula fechada quando o cilindro não estiver em uso.

g) Limpar imediatamente equipamentos e acessórios após o uso de gases corrosivos.

h) Transportar cilindros somente com o capacete de proteção da válvula e utilizando meio de transporte adequado.

i) Não utilizar óleos ou graxas em válvulas e conexões destinadas a gases oxidantes.

j) Manipular gases tóxicos ou corrosivos em capela de exaustão, conforme os riscos identificados e as orientações da FDS.

k) Manter pressão residual mínima de 2 bar no cilindro, evitando a entrada de ar ou de outras substâncias.

4.6 Aquecimento no Laboratório

Ao se aquecerem substâncias voláteis e inflamáveis no laboratório, deve-se sempre levar em conta o perigo de incêndio.

a) Para temperaturas inferiores a 100°C use preferencialmente banho-maria ou banho a vapor.

b) Para temperaturas superiores a 100°C use banhos de óleo apropriados. A parafina pode ser empregada em temperaturas de até 220°C, enquanto a glicerina pode ser aquecida até 150°C sem desprendimento apreciável de vapores desagradáveis.

c) Uma alternativa quase tão segura quanto os banhos são as mantas de aquecimento. O aquecimento é rápido e eficiente, embora o controle de temperatura não seja tão preciso. Mantas de aquecimento não são recomendadas para a destilação de produtos muito voláteis e inflamáveis, como éter de petróleo e éter etílico.

d) Para altas temperaturas (>200°C) pode-se empregar um banho de areia. O aquecimento e o resfriamento do banho devem ser lentos.

e) Chapas de aquecimento podem ser empregadas para solventes menos voláteis e inflamáveis. Nunca aqueça solventes voláteis em chapas de aquecimento (por exemplo, éter, CS_2 etc.). Ao aquecer solventes como etanol ou metanol em chapas, use um sistema munido de condensador.

f) Aquecimento direto com chamas sobre a tela de amianto são recomendados para líquidos não inflamáveis (por exemplo, água).

g) Solventes com ponto de inflamabilidade menor que 0°C, precisam ser manuseados em banho-maria quando aquecido.

h) É proibido aquecer recipientes fechados, salvo quando forem utilizados sistemas especificamente projetados para operação sob pressão e com os dispositivos de segurança correspondentes.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14725:2023 Versão Corrigida 2:2025: Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Aspectos gerais do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), classificação, FDS e rotulagem. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1): Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6): Equipamento de Proteção Individual - EPI. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 23 (NR-23): Proteção Contra Incêndios. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 26 (NR-26): Sinalização de Segurança. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, [s. d.].

JARDIN, W, F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova, vol. 21, 5, p 671-673, 1998.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Instituto de Química. *Manual de segurança para o laboratório de química*. Campinas: UNICAMP, [s. d.]. Disponível em: Manual de Segurança do Instituto de Química da UNICAMP.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG). *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS): revisão 1*. Rio Grande: FURG, 2024. Disponível em: PGRS da FURG.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). *Manual de regras básicas de segurança para laboratórios de química. Parte 1: manual de regras básicas de segurança para laboratórios de química. Parte 2: resíduos químicos: gerenciamento e procedimentos para disposição final*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química, 2008. Disponível em: Manual de Segurança do Departamento de Química da UFSC

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Química. *Manual de segurança do IQ-USP*. São Paulo: Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 2004. Disponível em: Diretrizes e Manual de Segurança do Instituto de Química da USP.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Química. *Noções de segurança em laboratório didático do IQ-USP*. São Paulo: Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: Diretrizes e Manual de Segurança do Instituto de Química da USP.

APENDICE I – PAINEIS ILUSTRATIVOS

Figura I.1 – Tipos de extintores



Figura I.2 - Em caso de Incêndios

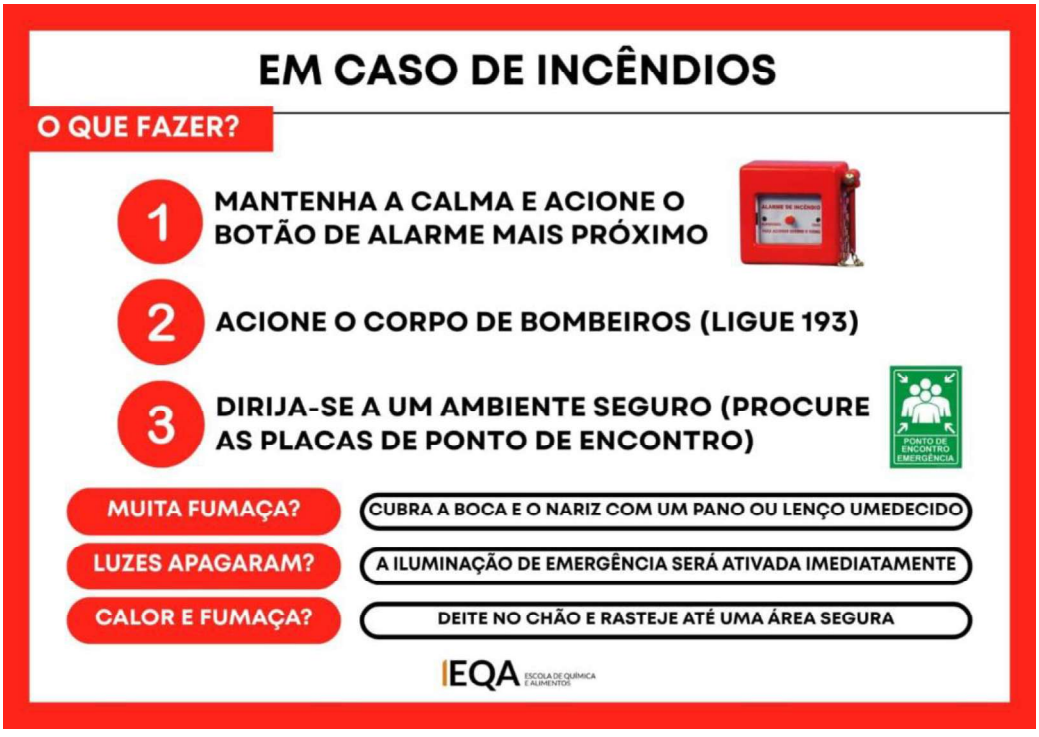


Figura I.3 - Em caso de acidentes

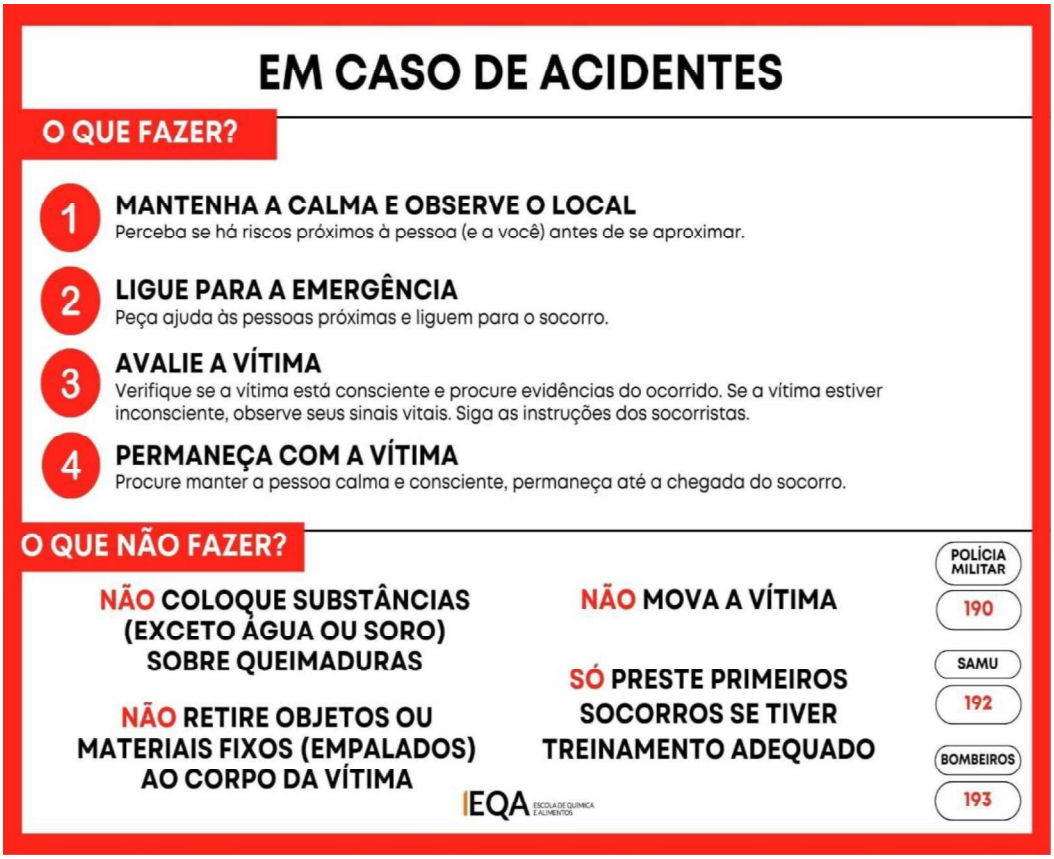
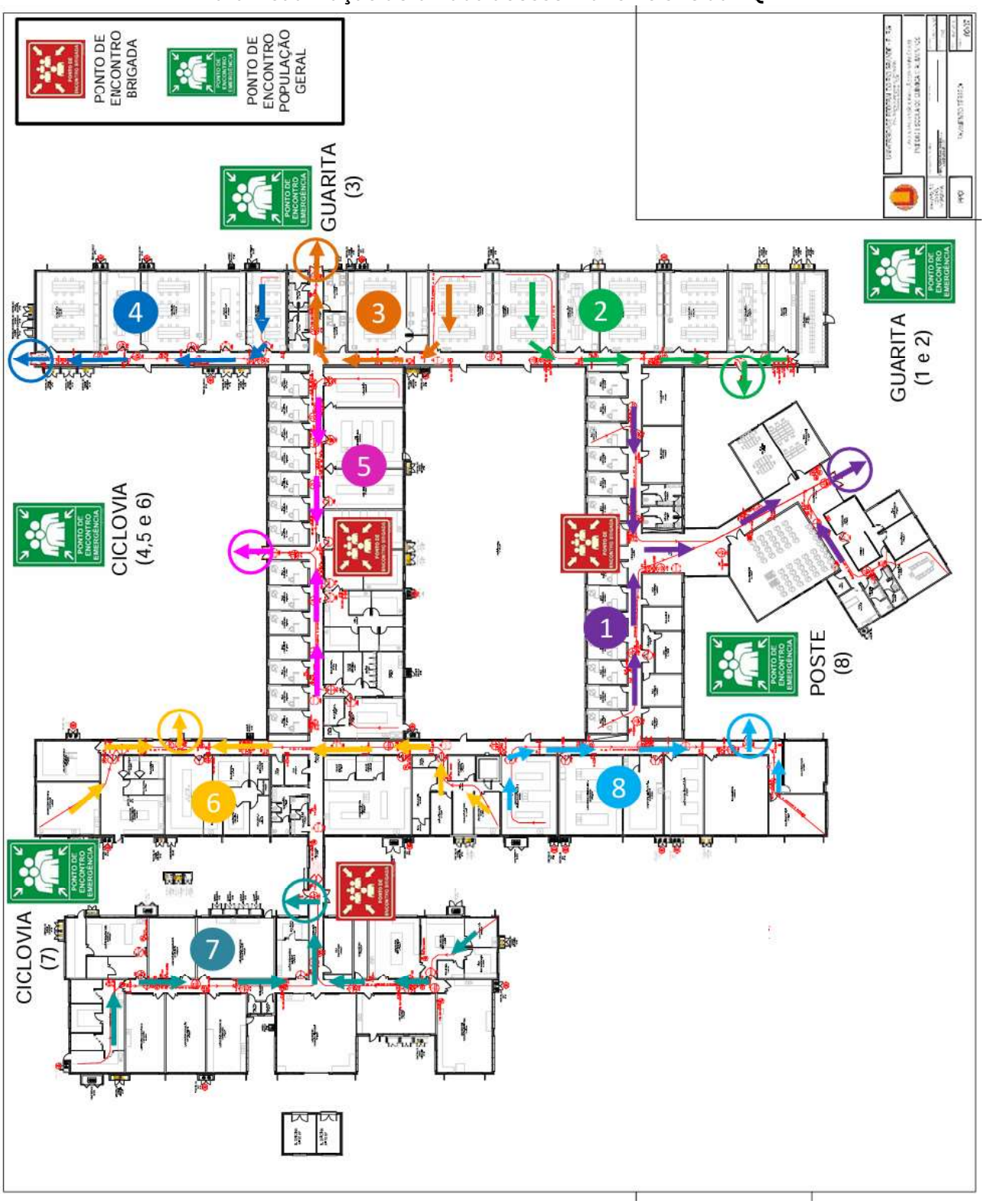


Figura I.4 - Regras básicas de segurança em laboratórios



APENDICE II – PLANO DE EVACUAÇÃO DA EQA CAMPUS CARREIROS

Figura II.1 – Plano de evacuação e pontos de encontro
Para visualização detalhada acesse Plano no site da EQA



APÊNDICE III - LISTA PARCIAL DE REAGENTES INCOMPATÍVEIS

Este apêndice apresenta uma lista de substâncias químicas incompatíveis que devem ser transportadas, armazenadas, utilizadas e descartadas de forma a evitar o contato acidental entre si. Reações entre substâncias incompatíveis podem provocar incêndios, explosões ou liberação de gases tóxicos ou inflamáveis.

A lista é parcial e serve como referência, não contemplando todas as possíveis incompatibilidades químicas. Antes do uso, armazenamento ou descarte de qualquer produto, deve-se consultar a FDS correspondente e realizar a avaliação dos riscos envolvidos.

- Ácido Acético	- Etileno glicol, compostos contendo hidroxilas, ácido nítrico, ácido perclórico, permanganatos e peróxidos, oxido de cromo VI.
- Acetona	- Bromo, cloro, ácido nítrico e ácido sulfúrico.
- Acetileno	- Bromo, cloro, cobre, mercúrio e prata
- Metais alcalinos e alcalinos terrosos (Ca, Ce, Li, Mg, K,Na)	- Dióxido de carbono, hidrocarbonetos clorados e água
- Alumínio e suas ligas (principal/em pó)	- Soluções ácidas ou alcalinas, persulfato de amônio e água, cloratos, compostos clorados nitratos, Hg, Cl, hipoclorito de Ca, I2, Br2 HF.
- Amônia (anidra)	- Bromo, hipoclorito de cálcio, cloro, ácido fluorídrico, iodo, mercúrio e prata, metais em pó, ácido fluorídrico.
- Perclorato de amônio, permanganato ou persulfato	- Materiais combustíveis, materiais oxidantes tais como ácidos, cloratos e nitratos.
- Nitrato de amônio	- Ácidos, cloratos, cloretos, chumbo, nitratos metálicos, metais em pó, compostos orgânicos, metais em pó, compostos orgânicos combustíveis finamente dividido, enxofre e zinco.
- Anilina	- Peróxido de hidrogênio ou ácido nítrico, nitrometano e agentes oxidantes.
- Peróxido de bário	- Compostos orgânicos combustíveis, matéria oxidável e água.
- Bismuto e suas ligas	- Ácido perclórico.
- Bromo	- Acetona, acetileno, amônia, butadieno, butano e outros gases de petróleo, hidrogênio, metais finamente divididos, carbetos de sódio e terebentina.
- Carbeto de cálcio ou de sódio	- Umidade (no ar ou água)
- Hipoclorito de cálcio	- Amônia ou carvão ativo.
- Cloratos e percloratos	- Ácidos, alumínio, sais de amônio, cianetos, fósforo, metais em pó, substâncias orgânicas oxidáveis ou combustíveis, açúcar, sulfetos e enxofre.
- Cloro	- Acetona, acetileno, amônia, benzeno, butadieno, butano e outros gases de petróleo, hidrogênio, metais em pó, carboneto de sódio e terebentina
- Dióxido de cloro	- Amônia, sulfeto de hidrogênio, metano e fosfina.
- Ácido crômico [Cr(VI)]	- Ácido acético glacial, anidrido acético, álcoois, matéria combustível, líquidos, glicerina, naftaleno, ácido nítrico, éter de petróleo, hidrazina.
- Cianetos	- Ácidos e álcalis, agentes oxidante, nitritos Hg(IV) nitratos
- Flúor	- Maioria das substâncias (armazenar separado)
- Hidrocarbonetos (benzeno, butano, gasolina, propano, terebentina, etc.)	- Bromo, cloro, ácido crômico, flúor, peróxido de hidrogênio, peróxido de sódio.
- Ácido fluorídrico	- Amônia (anidra ou aquosa)
- Ácido cianídrico	- Álcalis e ácido nítrico
- Peróxido de hidrogênio 3%	- Crômio, cobre, ferro, com a maioria dos metais ou seus sais, álcoois, acetona, substância orgânica
- Ácido sulfídrico	- Ácido nítrico fumegante ou ácidos oxidantes.
- Iodo	- Acetileno, amônia (anidra ou aquosa) e Hidrogênio
- Lítio	- Ácidos, umidade no ar e água
- Hidreto de lítio e alumínio	- Ar, hidrocarbonetos cloráveis, dióxido de carbono, acetato de etila e água,
- Magnésio (principal/em pó)	- Carbonatos, cloratos, óxidos ou oxalatos de metais pesados (nitratos, percloratos, peróxidos fosfatos e sulfatos).
- Óxido de mercúrio	- Enxofre
- Mercúrio	- Acetileno, metais alcalinos, amônia, ácido nítrico com etanol, ácido oxálico.
- Nitrato	- Material combustível, ésteres, fósforo, acetato de sódio, cloreto estanhoso, água e zinco em pó

- Ácido nítrico (concentrado)	Ácido acético, anilina, ácido crômico, gases inflamáveis, gás cianídrico, substâncias nitráveis.
- Ácido nítrico	- Álcoois e outras substâncias orgânicas oxidáveis, ácido iodídrico, magnésio e outros metais, fósforo e etilfeno, ácido acético, anilina óxido Cr(IV), ácido cianídrico
- Nitrito	- Cianeto de sódio ou potássio
- Nitro-parafinas	- Álcoois inorgânicos
- Ácido oxálico	- Mercúrio ou prata, Agentes oxidantes
- Oxigênio (líquido ou ar enriquecido com O2)	- Gases inflamáveis, líquidos ou sólidos como acetona, acetileno, graxas, hidrogênio, óleos, fósforo.
- Ácido perclórico	- Anidrido acético, álcoois, bismuto e suas ligas, graxas, óleos ou qualquer matéria orgânica, agentes redutores.
- Peróxidos (orgânicos)	- Ácido (mineral ou orgânico)
- Fósforo	- Cloratos e percloratos, nitratos e ácido nítrico, enxofre
- Pentóxido de fósforo	- Compostos orgânicos, água.
- Fósforo vermelho	- Matéria oxidante.
- Fósforo branco	- Ar (oxigênio) ou qualquer matéria oxidante.
- Ácido pícrico	- amônia aquecida com óxidos ou sais de metais pesados e fricção com agentes oxidantes.
- Potássio	- Ar (unidade e/ou oxigênio) ou água.
- Cloratos ou percloratos de potássio	- Ácidos ou seus vapores, matéria combustível, (especialmente solventes orgânicos), fósforo e enxofre
- Permanganato de potássio	- Benzaldeído, etilenoglicol, glicerina e ácido, sulfúrico, enxofre, piridina, dimetilformamida, ácido clorídrico, substâncias oxidáveis
- Prata	- Acetileno, compostos de amônia, ácido nítrico, com etanol, ácido oxálico e tartárico.
- Cloratos de sódio	- Ácidos, sais de amônio, matéria oxidável, metais em pó, anidrido acético, bismuto, álcool pentóxido
- Nitrito de sódio	- Compostos de amônio, nitratos de amônio ou outros sais de amônio
- Peróxido de sódio	- Ácido acético glacial, anidrido acético, álcoois, benzaldeído, dissulfeto de carbono, acetato de etila, etileno glicol, furfural, glicerina, acetato de etila e outras substâncias oxidáveis, metanol, Etanol
- Enxofre	- Qualquer matéria oxidante.
- Ácido Sulfúrico	- Cloratos, percloratos e permanganato de potássio.
- Água	- Cloreto de acetilo, metais alcalinos terrosos seus hidretos e óxidos, peróxido de bário, carbonetos, ácido crômico, oxicloreto de fósforo, pentacloreto de fósforo, pentóxido de fósforo, ácido sulfúrico e trióxido de enxofre, etc.
- Cloreto de zinco	- Ácidos ou matéria orgânica.
- Zinco em pó	- Ácidos ou água
- Zircônio (principal/em pó)	- Tetracloreto de carbono e outros carbetos, pralogenados, peróxidos, bicarbonato de sódio e água.
- Carvão Ativo	- Hipoclorito de Cálcio e oxidantes.
- Cobre	- Acetileno, peróxido de hidrogênio.
- Ácido Fórmico	- Metais em pó, agentes oxidantes
- Peróxidos	- Metais pesados, substâncias oxidáveis, carvão ativado, amoníaco, aminas, hidrazina, metais alcalinos

ANEXO 1 – SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS

Acesse QR code para obter informações sobre o sistema de coleta de resíduos químicos na FURG - https://proinfra.furg.br/cgaresiduos

Figura 1.1 - QR code - Sistema de coleta de resíduos