Versão 3 - 20/10/2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

MANUAL BÁSICO DE SEGURANÇA PARA LABORATÓRIOS DE PESQUISA

BELO HORIZONTE
OUTUBRO/2026

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA 1ª EDIÇÃO

DAYSE CARVALHO DA SILVA MARTINS
EDUARDO NICOLAU DOS SANTOS
GILSON DE FREITAS SILVA
JOÃO PAULO ATAÍDE MARTINS
LUCIENIR PAINS DUARTE
LUIZA DE MARILAC DOLABELLA
RODRIGO LASSAROTE LAVALL

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA 2ª EDIÇÃO

AUGUSTO CEZAR CARVALHO SANTOS
EDUARDO NICOLAU DOS SANTOS
GRASIELY FARIA DE SOUSA
MARINA CANESCHI

SUMÁRIO

Objetivos do Manual 7
Público-alvo 7
O que é necessário para se tornar um(a) Usuário(a) de um Laboratório de Pesquisa? 7
Parte 1- Prevenção de acidentes 8
Normas Básicas de Segurança 8
Normas adicionais de Segurança 9
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) 10
Jaleco e trajes 10
Óculos de segurança 10
Luvas 11
Máscaras 11
Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) 13
Exaustor químico ou Capela 13
Manuseio e Identificação de risco de produtos químicos 14
Como identificar os riscos no rótulo dos produtos químicos comerciais 14
Utilização dasFDS 21
Gases: uma classe à parte de risco 22
Compatibilidade de produtos químicos 24
Estocagem de produtos químicos 25
Transporte de produtos químicos entre ambientes 25
Descarte de resíduos químicos e de materiais contaminados 26
Descarte de resíduos perfurocortantes 26
Layout de laboratórios 28
Parte 2: Como proceder em emergência ou acidente 29
Telefones úteis 29
Equipe de Apoio a Emergências (EAE) 29
Instruções 29
Para acionar o alarme de evacuação dos prédios 29
Ao ouvir a sirene 29
Princípios de incêndio 30
Acidentes com vítimas 30
Pessoas com MAL-ESTAR súbito 30
Para chamar o SAMU 31
Acidentes sem vítimas e sem perigo iminente 31
Alagamentos, CURTO-CIRCUITOS, cheiro de queimado, cheiro de produtos químicos, interrupções de energia, pessoas com atitudes suspeitas 31
Quando utilizar 31
Parte 3- Acidentes ocorridos no DQ 33

Princípio de incêndio 33
Explosões de origem física (por pressão autogênica) 34
Explosões de origem química 35
Implosões (várias ocorrências no DQ) 35
Derramamento de produtos químicos (várias ocorrências no DQ) 35
Alagamentos 36
Queimaduras ou intoxicações pela falta ou inadequação de EPI ou EPC (várias ocorrências no DQ) 36
Referências Bibliográficas 37
APÊNDICES 38
APÊNDICE I- COMO ACESSAR AS FISPQ 38
APÊNDICE II- INSTRUÇÕES DO ENTREPOSTO PARA ARMAZENAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DOS REJEITOS 40
Rejeitos Perigosos 40
Rejeitos Não Perigosos 41
APÊNDICE III- PROCEDIMENTO PARA USAR UM EXTINTOR DE INCÊNDIO 43
APÊNDICE IV- CONTENÇÃO DE DERRAMAMENTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS 45
Derramamento de produtos químicos líquidos 45
Vazamento de gases 46
APÊNDICE V- PRIMEIROS SOCORROS 47
Inalação, contato ou ingestão de produtos tóxicos 47
MAL-ESTAR súbito (desmaios, convulsões, ataques cardíacos, vômitos) 47
Engasgo Total 47
Vertigem 47
Desmaio 48
Crise convulsiva 48
Parada cardiorrespiratória 49
Acidente vascular cerebral (derrame cerebral) 49
Infarto no miocárdio (ataque cardíaco) 49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Tipos de óculos de segurança. Fonte das imagens: (a) https://cdn.dentalspeed.com/produtos/550/oculos-de-protecao-lente-incolor-ssplus-3635.png, (b) https://www.dutramaquinas.com.br/view/img/produto/thumbnail/136385_Oculos_de_seguranca_ampla_viso_com_valvulas.jpg e (c) https://www.arco.co.uk/103/content/static/images/safety_glasses.png..... 10

Figura 2.- Alguns tipos de luvas. Fonte das imagens: (a) https://assets.xtechcommerce.com/uploads/images/thumbnails/962890ceeddca9e0e841c9e6c5471872.jpg, (b) https://http2.mlstatic.com/luva-latex-nitrilico-limpeza-pesada-contra-produtos-quimicos-D_NQ_NP_928058-MLB41591867946_042020-F.webp e (c) https://img.directindustry.fr/images_di/photo-g/25351-13256132.jpg. 11

Figura 3.- Máscaras adequadas para proteção contra alguns materiais e protetor facial. Fonte das imagens: (a) https://shop.wurth.ca/remote/pim.wurth.ca/Product/899061501.jpg?h=800&w=1462, (b) https://img.medicalexpo.com.cn/images_me/photo-m2/67969-14602765.jpg e (c) https://lh3.googleusercontent.com/proxy/-rhaa4ZHkbQkhRn0ZrzqWH4CePVkyMKl0car0HmSVnB4pFbC5nspoxZfaZKLXDMULFQSLV8u-ETKjc9tIKnCD9EOdo5nK6pIjZ2N2CeRe0rzMx6CD9kT2D0U6uYO7uvZYgDuhJaGiAZZh0a4kRI3kAmUMdzFxHBoYkNPRUr_ZO1wMt40zPrgGFBtSwQ6bLw..... 12

Figura 4.- Classificação de riscos no Diagrama de Hommel (acima) e exemplo da análise do Diagrama de Hommel (abaixo). Fonte da imagem: acima - https://static.docsity.com/documents_pages/notas/2014/05/08/7c417bbaab2d820e231696c93d9d9a0d.png e abaixo - autoria própria..... **Error! Bookmark not defined.**

Figura 5.- Modos e recursos corretos e incorretos para transporte de produtos químicos em frascos grandes. Fonte da imagem: https://slideplayer.com.br/slide/10495956/33/images/26/26.jpg. 25

Figura 6.- Recipientes semelhantes aos engradados com alças e baldes resistentes para transporte de frascos de tamanhos intermediários. Fonte da imagem: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcQvPCa_DxsPdloqPl7ADUR7KmSDagS-fD4wFFsjDDMHLh1H7vLr&usqp=CAU. 26

Figura 7.- Partes componentes de um extintor ABC. Imagem adaptada de: https://cmcouto.com.br/arquivos/produtos/imagens_adicionais/P%C3%B3-ABC-port%C3%A1til%201000x1000-81.jpg. 43

Figura 8.- Posicionamento de uma vitima de desmaio. Imagem adaptada de: https://aneste.org/organizaco-funcional-do-corpo-humano/16274_html_m48e6e728.png. 48

Abreviações utilizadas no contexto deste manual

- **DQ**: Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais.
- **TAE**: pessoal técnico-administrativo em educação.
- **Laboratório** (de pesquisa)**:** espaço laboratorial destinado aos grupos de pesquisa ou aos laboratórios de infraestrutura de pesquisa do DQ.
- **Responsável:** servidor(a) (docente, TAE) formalmente responsável pelo Laboratório. Observação: pode haver mais de um(a) Responsável.
- **Usuário(a)**: docente, TAE, residente pós-doutoral, discentes de pós-graduação, de iniciação científica (com ou sem bolsa), estagiário(a)s da instituição, estagiário(a)s de outras instituições, devidamente autorizado(a)s a utilizar o **Laboratório**.
- **Orientador(a):** docente formalmente responsável por residentes pós-doutorais, discentes de pós-graduação, de iniciação científica (com ou sem bolsa), estagiário(a)s de graduação da instituição ou de outras instituições que serão autorizado(a)s a utilizar os Laboratórios de pesquisa do DQ.
- **Instrutor(a):** docente, TAE, residente pós-doutoral ou discente de pós-graduação experientes que auxiliam o(a) Orientador(a) a instruir o(a) Usuário(a) menos experiente sobre aspectos operacionais da pesquisa.
- **EAE:** Equipe de Apoio a Emergências do DQ.
- **Entreposto**: Setor responsável pela gestão do descarte dos produtos químicos e pelo controle de acesso ao depósito de reagentes/solventes do DQ.
- **FDS**: Ficha com Dados de Segurança.
- **EPI:** Equipamento de proteção individual.
- **EPC**: Equipamento de proteção coletiva.

OBJETIVOS DO MANUAL

- Ser um guia prático e objetivo para orientar o(a)s **Usuário(a)s** de **Laboratório** nos aspectos de segurança.
- Apresentar a **normativa interna** do **DQ** para segurança e prevenção de acidentes.
- Ser o material de estudo base para o teste *on line* exigido para se tornar um(a) **Usuário(a)** de **Laboratório**.

Público-alvo

Principal: novo(a)s usuário(a)s dos **Laboratórios** de pesquisa.

Secundário: demais usuário(a)s dos **Laboratórios** de pesquisa.

O que é necessário para se tornar um(a) Usuário(a) de um Laboratório de Pesquisa?

Caso não seja um(a) servidor(a) da Universidade, para utilizar os **Laboratórios** de pesquisa do DQ, é necessário:

- ter um(a) **Orientador(a)** formal;
- realizar o treinamento disponibilizado no endereço eletrônico http://www.qui.ufmg.br/materialeae sobre aspectos de segurança do DQ;
- ser aprovado(a) no teste *on-line* (http://www.qui.ufmg.br/quiz) sobre a assimilação do conteúdo do referido treinamento e receber um certificado válido por dois anos;
- apresentar esse certificado ao/à **Orientador(a)**, que deve ter anuência do(a) **Responsável** para admitir o(a) **Usuário(a)** no **Laboratório.**

Ao realizar o teste, fica automaticamente cadastrado no banco de dados o nome do(a) **Usuário(a)**, o período de permanência no DQ, a finalidade de utilização do laboratório e o local de trabalho. O certificado tem validade de dois anos. É necessário alterar o registro caso ocorram mudanças no prazo de permanência ou do grupo de pesquisa, para atualização do cadastro.

É importante ressaltar que todo o conteúdo deste manual deve ser estudado, incluindo os Apêndices. Todas as informações apresentadas são relevantes para uma conduta segura dentro do Departamento de Química.

PARTE 1- PREVENÇÃO DE ACIDENTES

- Em um **Laboratório** de pesquisa não há espaço para improvisos. Planeje com antecedência todas as atividades que devem ser realizadas.
- Nenhum trabalho é tão urgente ou importante que possa prescindir das condições de segurança. Segurança em primeiro lugar, segurança em segundo lugar, segurança sempre!

Normas Básicas de Segurança[1]

1. É **obrigatório** o uso de **jaleco** (sempre abotoado), **óculos de segurança** (em qualquer situação), calçados fechados e cabelos presos (se longos).
2. É **proibido trabalhar sozinho(a)** no laboratório: deve haver pelo menos duas pessoas *treinadas* no *mesmo local*.
3. Não fume, coma ou beba no **Laboratório**.
4. Utilize a **capela** sempre que estiver manipulando produtos químicos voláteis.
5. Antes de **manipular qualquer produto químico**, leia a respectiva ficha de segurança (FDS). Em inglês são as SDS (safety data sheet). Tenha cuidado redobrado com **substâncias venenosas** ou que apresente toxicidade aguda elevada.
6. Utilize as **máscaras e luvas *apropriadas,*** indicadas na FDS (retire as luvas assim que terminar a manipulação para não contaminar outros objetos).
7. Faça o **descarte dos resíduos** químicos da maneira recomendada pela equipe do entreposto (nunca deixe resíduos químicos sem identificação).
8. A entrada de pessoal não treinado (**visitantes**) no **Laboratório** deve ser restrita. O(a) visitante deve estar sempre acompanhado(a) por pessoa treinada e utilizando os equipamentos de proteção individual.
9. Caso seja o(a) **último(a) a sair do Laboratório**, faça a verificação dos itens da lista "antes de sair". Esta lista é específica para cada **Laboratório**, por exemplo: desligar a estufa, desligar a água de refrigeração, fechar o cilindro de gases etc.
10. Todo **experimento em andamento** que não esteja sendo **acompanhado continuamente** deverá estar identificado ao lado do experimento e **na parte externa do laboratório**, com as informações sobre procedimentos em caso de acidente (sobretudo com relação a substâncias tóxicas), bem como *o telefone de contato do(a)* ***Responsável****.*

[1] Aprovadas na Câmara Departamental do **DQ** em março de 2012.

Normas adicionais de Segurança

1. **Nunca** experimentar reagentes, produtos de reação ou amostras pelo sabor ou pelo odor.
2. **Proibido** pipetar com a boca. Pipetadores (pró-pipetas) devem ser sempre utilizados, independentemente da substância a ser pipetada.
3. Ao transferir qualquer substância para um recipiente, este deve ser **imediatamente** rotulado com a identificação da substância.
4. É **proibido** descartar produtos químicos na pia. Use o frasco de descarte adequado e enxague a vidraria ***com o mínimo*** de água ou solvente apropriado, para reduzir o volume dos rejeitos a serem descartados.
5. **Nunca** descarte frascos de produtos químicos no lixo comum antes de serem limpos e descontaminados.
6. **Nunca** descarte materiais contaminados, como luvas, no lixo comum. Informe-se sobre o descarte adequado.
7. **Verificar** sempre as condições de limpeza e integridade (quebras ou trincas) **antes** de utilizar uma vidraria. Em caso de dúvida, limpe-a ou troque-a. Vidros quebrados devem ser depositados no local designado a este fim, ***após descontaminação.***
8. É **obrigatório** verificar a compatibilidade da tensão (voltagem) do equipamento e da tomada elétrica, assim como as condições da fiação, antes de conectá-lo à rede elétrica. Em caso de equipamento defeituoso, busque substituição ou reparo antes de usá-lo.
9. **Nunca** deixe os fios elétricos em contato com fontes de aquecimento (por exemplo, ao utilizar chapas de aquecimento).
10. **Evite** a utilização de adaptadores elétricos ou extensões, sobretudo os de entrada múltipla.
11. É **obrigatória** a advertência por escrito sobre materiais quentes deixados sobre as bancadas. É **obrigatória** a utilização de equipamentos apropriados para a manipulação de materiais quentes (luvas de proteção térmica e pinças).
12. **Registre** qualquer acidente (com ou sem vítimas) usando o formulário *on-line* (https://www.qui.ufmg.br/acidentes/).
13. **Nunca** coloque alimentos nas bancadas, armários e geladeiras (destinadas para estoque de reagentes) do laboratório.
14. Procedimentos que produzam cheiros desagradáveis, ruído em excesso ou outros incômodos, ainda que não ofereçam risco, devem ser evitados ou feitos de modo a minimizar o impacto para as pessoas do entorno.
15. A utilização de lentes de contato de qualquer tipo no **Laboratório** deve ser evitada, particularmente as gelatinosas. As lentes podem dificultar a lavagem das substâncias químicas eventualmente espirradas nos olhos. As lentes gelatinosas podem se dissolver quando em contato com certos compostos e causar danos ainda maiores.
16. Antes de começar a trabalhar no **Laboratório**, tenha ciência da localização de: extintores, lava-olhos, chuveiro de emergência, cobertores de emergência, caixa de disjuntores e mecanismo para abri-la, caixa de areia. Veja a utilização desses equipamentos no item “atuação em emergência”.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

JALECO E TRAJES

- **Jaleco**: deve ser de manga longa, de algodão com boa espessura (não muito fino), de preferência com botões de pressão e arremate cobrindo os botões. É uma vestimenta que oferece proteção física e permite a remoção rápida sem que o produto entre em contato com outras partes do corpo.
- O jaleco sujo com produtos químicos é uma fonte de contaminação. Deve ser lavado periodicamente e separadamente das roupas comuns.
- **Trajes:** além do jaleco é necessário utilizar calça comprida e calçado fechado para a proteção dos membros inferiores. O calçado deve ser, *preferencialmente*, de couro ou impermeável (de modo a retardar o contato com alguma substância química derramada por acidente) e amarrado (de modo a evitar que saia do pé em caso de saída emergencial e contato com superfície grudenta). **Nunca** use chinelos, sandálias ou sapatilhas que exponham o peito do pé. Não use bermudas, shorts, vestidos ou saias. **Evite** roupas de tecido sintético, porque são mais permeáveis e mais facilmente inflamáveis.

ÓCULOS DE SEGURANÇA

- Os óculos de segurança (Figura 1) protegem contra líquidos ou fragmentos projetados em direção aos olhos, mas não os protegem contra vapores ou gases. Os óculos corretivos não são resistentes a impacto, não têm proteção lateral e, normalmente, não têm dimensão suficiente para proteger os olhos. Não são substitutos para os óculos de segurança. Há modelos de óculos que podem ser usados em adição aos óculos corretivos. Escolha um bem confortável, pois você deve utilizá-lo durante a permanência no laboratório.
- A utilização de lentes de contato de qualquer tipo no laboratório não é permitida.
- Caso haja necessidade de exposição à radiação ultravioleta, são essenciais óculos especiais, que filtram essa radiação.

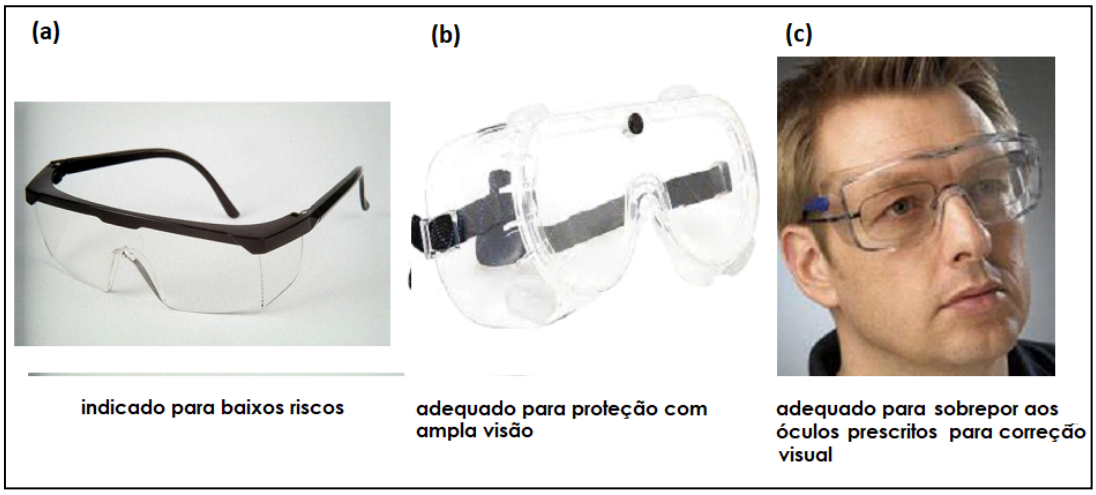


Figura 1.-Tipos de óculos de segurança. Fonte das imagens: (a) https://cdn.dentalspeed.com/produtos/550/oculos-de-protecao-lente-incolor-ssplus-3635.png, (b) https://www.dutramaquinas.com.br/view/img/produto/thumbnail/136385_Oculos_de_seguranca_ampla_viso_com_valvulas.jpg e (c) https://www.arco.co.uk/103/content/static/images/safety_glasses.png.

LUVAS

- Luvas finas e descartáveis de borracha nitrílica (Figura 2a) são adequadas para a maioria das operações. Entretanto, para compostos muito tóxicos ou corrosivos, podem ser necessárias luvas especiais (Figura 2b). As características necessárias para manipulação das diferentes substâncias químicas estão descritas na **seção 8** das respectivas FDS.
- Ao terminar a manipulação, retire as luvas imediatamente para evitar a contaminação de objetos e maçanetas. Caso sejam reutilizáveis, lave-as antes de retirar. Caso sejam descartáveis, descarte-as apropriadamente, pois podem estar contaminadas.
- Luvas com isolamento térmico (Figura 2c): são utilizadas para manipular materiais quentes. Atenção porque a proteção é limitada e, normalmente, não protegem o suficiente se o material estiver muito acima de 100 ^{o}C.

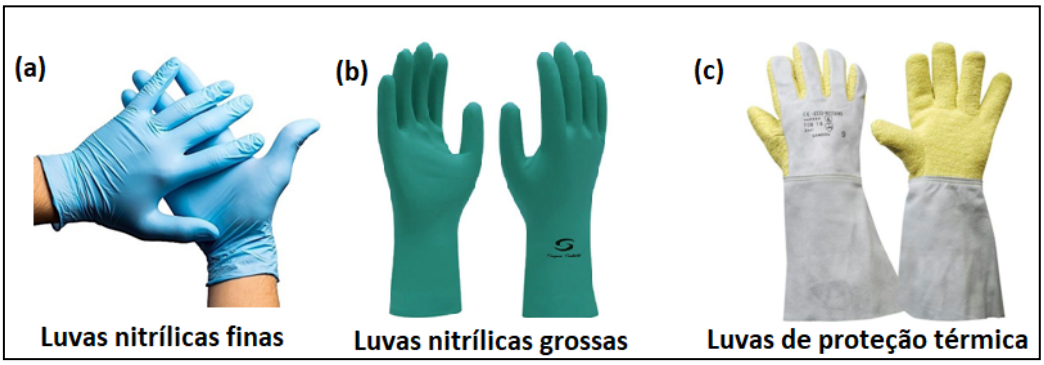


Figura 2.-Alguns tipos de luvas. Fonte das imagens: (a) https://assets.xtechcommerce.com/uploads/images/thumbnails/962890ceeddca9e0e841c9e6c5471872.jpg, (b) https://http2.mlstatic.com/luva-latex-nitrilico-limpeza-pesada-contra-produtos-quimicos-D_NQ_NP_928058-MLB41591867946_042020-F.webp e (c) https://img.directindustry.fr/images_di/photo-g/25351-13256132.jpg.

MÁSCARAS

- As máscaras, se adequadas, protegem o usuário, mas não as pessoas do entorno. Sempre leve isto em consideração. As características necessárias estão na **sessão 8** das FDS de cada substância.
- Máscaras para pó (Figura 3a): não filtram vapores, apenas particulados. Devem ser utilizadas, por exemplo, na manipulação de fases estacionárias (sílica, alumina) para cromatografia.
- Máscaras com filtros químicos (Figura 3b): verifique a adequação dos filtros (vapores ácidos e solventes orgânicos são os mais comuns), a validade do filtro, bem como a condição de vedação da máscara, já que a borracha se degrada com o tempo.
- Para a contenção de derramamento de produtos químicos, prefira as máscaras que cobrem todo o rosto (Figura 3c), já que os vapores costumam ser irritantes também para os olhos. Sempre siga as informações de como proceder em casos de derramamentos observando os dados encontrados na seção 6 da FDS.

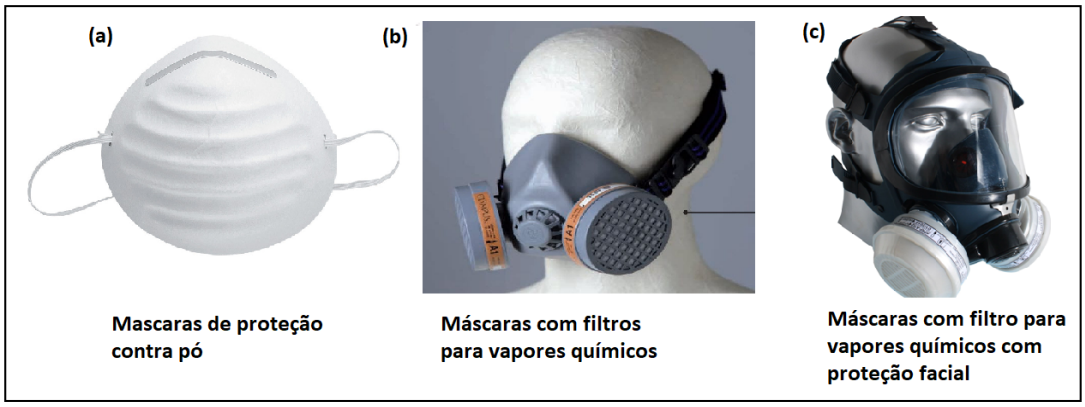


Figura 3.-Máscaras adequadas para proteção contra alguns materiais e protetor facial. Fonte das imagens: (a) https://shop.wurth.ca/remote/pim.wurth.ca/Product/899061501.jpg?h=800&w=1462, (b) https://img.medicalexpo.com.cn/images_me/photo-m2/67969-14602765.jpg e (c) https://lh3.googleusercontent.com/proxy/-rhaa4ZHkbQkhRn0ZrzqWH4CePVkyMKl0car0HmSVnB4pFbC5nspoxZfaZKLXDMULFQSLV8u-ETKjc9tIKnCD9EOdo5nK6pIjZ2N2CeRe0rzMx6CD9kT2D0U6uYO7uvZYgDuhJaGiAZZh0a4kRI3kAmUMdzFxHBoYkNPRUr_ZO1wMt40zPrgGFBtSwQ6bLw.

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)

Alguns exemplos de EPC são os chuveiros de emergência, lava-olhos, cobertores de emergência, extintores, capelas. Todos os EPC devem passar por testes e manutenções periódicos.

EXAUSTOR QUÍMICO OU CAPELA

- Deve ser usada para a manipulação de produtos químicos voláteis.
- O fluxo de ar da capela (dado pela velocidade facial) deve estar dentro de um intervalo ótimo, determinado por normas técnicas (ABNT). Fluxos muito baixos são insuficientes para a exaustão apropriada, fluxos muito altos provocam turbulência e retorno de vapores para o ambiente, além de dificultarem a manipulação. Nas capelas do **DQ**, a velocidade do motor de exaustão é fixa, consequentemente, a velocidade facial depende da abertura da capela. As capelas costumam ser interligadas (exceto no prédio do Anexo III-QUI), assim, a velocidade facial também depende da abertura da capela conjugada.
- A presença de objetos grandes no interior da capela deve ser evitada, pois favorece fluxos turbulentos.
- As coifas (exaustores sem as paredes e portas) **NÃO** fornecem a proteção adequada para a maioria das manipulações.
- As capelas devem ser testadas periodicamente segundo normas técnicas, entretanto, testes qualitativos podem ser muito úteis. Segurar um pedaço de meio metro de papel higiênico em vários pontos da abertura da capela dará uma ideia da eficiência da exaustão. Se estiver adequada, o papel ficará sempre sugado para dentro e para cima.
- Manipulação de ácido perclórico requer capela especial. Informe-se caso precise manipulá-lo.

Manuseio e Identificação de risco de produtos químicos

O manuseio de todo e qualquer produto químico deve seguir as instruções das Fichas com Dados de Segurança (FDS). Leia-as antes de manipular qualquer produto químico pela primeira vez. Mantenha um arquivo com as FDS *impressas* dentro do **Laboratório** pelo menos para os produtos de maior periculosidade e disponibilize em um computador de uso coletivo do laboratório, as FDS dos produtos contidos no **Laboratório**.

Quase todos os produtos químicos são tóxicos se ingeridos, mas esta é uma situação que não deve ocorrer no nosso contexto. Atenção particular deve ser dada a produtos:

- de toxicidade aguda ou venenosos se ***inalados*** ou ***absorvidos pela pele***, particularmente se esses produtos forem gasosos ou muito voláteis. Exemplos de compostos venenosos absorvidos pela pele: agentes alquilantes (dimetilsulfato, iodeto de metila), cianetos;
- produtos altamente reativos ou pirofóricos. Exemplos: sódio, potássio, lítio, fósforo, certos organometálicos;
- produtos altamente oxidantes. Exemplos: bromo, percloratos, permanganatos;
- produtos explosivos. Exemplos: percloratos, picratos, diazocompostos, peróxidos orgânicos;
- produtos muito inflamáveis.

COMO IDENTIFICAR OS RISCOS NO RÓTULO DOS PRODUTOS QUÍMICOS COMERCIAIS

A segunda edição da ABNT NBR 14725:2023 , o capítulo 6 trata da comunicação de perigos - Rotulagem que estabelece as informações de segurança relacionadas ao produto químico perigoso a serem incluídas na rotulagem. Nesse capítulo é descrito sobre a obrigatoriedade da inclusão dos elementos do Sistema Globalmente Harmonizado, GHS (*Globally Harmonized System),* nos rótulos das embalagens internas que contém diretamente o produto químico e formaliza como opcional a inclusão desses elementos nas embalagens externas. Segundo o GHS, o rótulo deve indicar os perigos inerentes e as medidas de prevenção adequadas, a saber:

- identificação e composição do produto químico;
- pictograma(s) de perigo;
- palavra de advertência;
- frase(s) de perigo;
- frase(s) de precaução;
- informações suplementares.

Para se informar melhor, leia a referência: WALLAU, W. M.; DOS SANTOS JÚNIOR, J. A. O Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) – Uma Introdução para sua Aplicação em Laboratórios de Ensino e Pesquisa Acadêmica. ***Quím. Nova***. vol. 36, n. 4, p. 607-617, 2013. Disponível no endereço eletrônico: http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/20-AG12433.pdf.

Pictogramas de perigo

Os pictogramas GHS são representados como símbolo preto sobre fundo branco, dentro de um losango com borda vermelha. A NBR 14725:2023 também estabelece condições específicas para a reprodução em embalagens não destinadas à exportação.

A presença de mais de um pictograma em um rótulo é possível quando o produto é classificado em diferentes classes/categorias de perigo.

A hierarquia e a combinação de pictogramas, palavras de advertência e frases H/P devem ser determinadas a partir da classificação efetivamente atribuída ao produto.

Não confundir os pictogramas do GHS com os rótulos de risco utilizados no transporte de produtos perigosos (por exemplo, classes 1 a 9 do sistema de transporte). São sistemas relacionados, mas com finalidades e regras de rotulagem distintas.

A ABNT NBR 14725:2023 introduziu, entre outras atualizações, a classe de perigo 'Explosivos dessensibilizados' e o perigo 'Perigoso para a camada de ozônio', ambos relevantes para a comunicação de perigos.

Tabela 1: Quadro geral dos pictogramas

Pictograma	Denominação	Grupo principal de perigo
	Bomba explodindo	Perigos físicos
	Chama	Perigos físicos
	Chama sobre círculo	Perigos físicos
	Cilindro de gás	Perigos físicos
	Corrosão	Perigos à saúde / perigos físicos
	Crânio e ossos cruzados	Perigos à saúde

	Ponto de exclamação	Perigos à saúde / meio ambiente
	Perigo à saúde	Perigos à saúde
	Meio ambiente	Perigos ao meio ambiente

Nota importante. O pictograma não determina, isoladamente, a classificação completa de um produto químico. A classificação depende dos critérios aplicáveis à substância ou mistura e deve ser acompanhada dos demais elementos de rotulagem previstos na norma (palavra de advertência, frases de perigo e frases de precaução, quando aplicáveis).

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023, um mesmo pictograma de perigo pode estar relacionado a diferentes classes e categorias de perigo estabelecidas pelo GHS. Sendo assim, o pictograma não deve ser utilizado como única informação para a identificação dos perigos associados a um produto químico. A identificação dos perigos de uma substância ou mistura deve considerar sua respectiva classificação de perigo, incluindo as classes e categorias aplicáveis, bem como as demais informações de rotulagem estabelecidas pela norma. Dessa forma, um mesmo pictograma pode ser utilizado para comunicar diferentes tipos de perigos, de acordo com a classificação atribuída à substância ou mistura. Por esse motivo, na consulta às fichas com Dados de Segurança (FDS), não se deve considerar apenas o pictograma, mas também as respectivas classes e categorias de perigo, as frases de perigo e as palavras de advertência, entre outras informações que compõem a classificação e a comunicação dos perigos da substância ou mistura química.

1. Bomba explodindo

Pictograma	**Classes/categorias de perigo associadas**
	**Grupo: Perigos físicos** • Explosivos — classes/divisões aplicáveis (1.1 a 1.6, conforme a classificação) • Substâncias e misturas autorreativas — tipos A e B • Peróxidos orgânicos — tipos A e B

2. Chama

Pictograma	Classes/categorias de perigo associadas
	**Grupo: Perigos físicos** • Aerossóis — categorias 1 e 2 • Gases inflamáveis — categorias 1A e 1B; gases quimicamente instáveis 1A/1B; gases pirofóricos 1A • Líquidos inflamáveis — categorias 1, 2 e 3 • Sólidos inflamáveis — categorias 1 e 2 • Líquidos e sólidos pirofóricos — categoria 1 • Substâncias/misturas sujeitas a autoaquecimento — categorias 1 e 2 • Substâncias/misturas que, em contato com água, emitem gases inflamáveis — categorias 1, 2 e 3 • Substâncias/misturas autorreativas — tipos B, C, D, E e F • Peróxidos orgânicos — tipos B, C, D, E e F • Explosivos dessensibilizados — categorias 1, 2, 3 e 4

3. Chama sobre círculo

Pictograma	Classes/categorias de perigo associadas
	**Grupo: Perigos físicos** • Gases oxidantes/comburentes — categoria 1 • Líquidos oxidantes/comburentes — categorias 1, 2 e 3 • Sólidos oxidantes/comburentes — categorias 1, 2 e 3

4. Cilindro de gás

Pictograma	Classes/categorias de perigo associadas

	**Grupo: Perigos físicos** • Gases sob pressão — gás comprimido • Gases sob pressão — gás liquefeito • Gases sob pressão — gás liquefeito refrigerado • Gases sob pressão — gás dissolvido

5. Corrosão

Pictograma	**Classes/categorias de perigo associadas**
	**Grupo: Perigos à saúde / perigos físicos** • Corrosivo para metais — categoria 1 • Corrosão da pele — categorias 1A, 1B e 1C • Lesões oculares graves — categoria 1

6. Crânio e ossos cruzados

Pictograma	**Classes/categorias de perigo associadas**
	**Grupo: Perigos à saúde** • Toxicidade aguda — oral: categorias 1, 2 e 3 • Toxicidade aguda — dérmica: categorias 1, 2 e 3 • Toxicidade aguda — inalatória: categorias 1, 2 e 3

7. Ponto de exclamação

Pictograma	**Classes/categorias de perigo associadas**
	Grupo: Perigos à saúde / meio ambiente

	• Toxicidade aguda — categorias 4 (oral, dérmica e/ou inalatória) • Corrosão/irritação da pele — irritação, categoria 2 • Lesões oculares graves/irritação ocular — irritação ocular, categoria 2 • Sensibilização da pele — categorias 1A e 1B • Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição única, categoria 3 • Perigoso para a camada de ozônio — categoria 1

8. Perigo à saúde

Pictograma	**Classes/categorias de perigo associadas**
	**Grupo: Perigos à saúde** • Sensibilização respiratória — categorias 1A e 1B • Mutagenicidade em células germinativas — categorias 1A, 1B e 2 • Carcinogenicidade — categorias 1A, 1B e 2 • Toxicidade à reprodução — categorias 1A, 1B e 2 • Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição única, categorias 1 e 2 • Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição repetida, categorias 1 e 2 • Perigo por aspiração — categoria 1

9. Meio ambiente

Pictograma	Classes/categorias de perigo associadas
	**Grupo: Perigos ao meio ambiente** • Perigoso ao ambiente aquático — perigo agudo, categoria 1 • Perigoso ao ambiente aquático — perigo crônico, categorias 1, 2, 3 e 4

UTILIZAÇÃO DAS FDS

As FDS são uma exigência legal para todos os produtos químicos comercializados e devem ser fornecidas especificamente pelo fabricante para cada produto que comercializa, com uma série de informações obrigatórias. Entretanto, *nem todas as FDS apresentam a mesma qualidade técnica*. Um site recomendado por ter um grande inventário de produtos químicos e FDS (no site, encontram-se como SDS) bem elaboradas é: https://www.sigmaaldrich.com/brazil.html.

Nesse site, a busca pelo produto químico é feita utilizando o nome do produto em inglês, mas a FDS (SDS) está em português. Veja como localizar a FDS nesse site específico em um tutorial no Apêndice I deste manual.

As FDS são documentos extensos, mas sempre são organizados da mesma forma, conforme relacionado a seguir. É importante você se familiarizar, para poder localizar rapidamente a informação relevante para o momento. Os itens mais relevantes para o manuseio de reagentes e solventes com segurança foram destacados em negrito nesta lista.

1: Identificação do produto e da empresa: Nome comercial, usos recomendados, dados do fabricante/fornecedor e o telefone de emergência (obrigatório ser 24 horas).

2: Identificação de perigos: Classificação de perigo do produto, elementos do rótulo (pictogramas, palavras de advertência, frases H e frases P) e outros perigos não classificados.

3. Composição do produto: Identificação se o produto é uma substância pura ou uma mistura, com o nome químico e concentração de todos os ingredientes que representem perigo.

4. Medidas de primeiros socorros: Instruções por vias de exposição (inalação, contato com a pele, olhos e ingestão), sintomas mais importantes e indicações sobre cuidados médicos imediatos.

5. Medidas de combate a incêndio**:** Meios de extinção apropriados (e os não recomendados), perigos específicos da substância em combustão e proteção da equipe de emergência.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento: Precauções pessoais, equipamentos de proteção (EPIs), precauções ao meio ambiente, métodos e materiais para a contenção e limpeza.

7. Manuseio e Armazenamento: Práticas para o manuseio seguro e condições de armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades químicas.

8. Controle de Exposição e proteção individual: Parâmetros de controle (limites de tolerância biológicos ou de exposição ocupacional), medidas de controle de engenharia e os EPIs necessários.

9. Propriedades físicas e químicas: Dados sobre o aspecto do produto, odor, pH, ponto de ebulição, ponto de fulgor, densidade, solubilidade e a nova exigência: características das partículas (para sólidos).

10. Estabilidade e reatividade: Reatividade, estabilidade química, possibilidade de reações perigosas, condições a serem evitadas, materiais incompatíveis e produtos perigosos da decomposição.

11. Informações Toxicológicas: Dados sobre a toxicidade aguda, corrosão/irritação cutânea, lesões oculares, sensibilização, carcinogenicidade, mutagenicidade e toxicidade à reprodução.
12. Informações Ecológicas: Efeitos ambientais do produto, como ecotoxicidade, persistência e degradabilidade, potencial bioacumulativo e mobilidade no solo
13. Considerações sobre a destinação final: Métodos recomendados para o tratamento e disposição segura do produto, sobras e embalagens usadas (descarte correto).
14. Informações sobre transporte: Números e regulamentações nacionais e internacionais para transporte terrestre, hidroviário e aéreo (Número ONU, nome apropriado para embarque, classe de risco).
15. Informações sobre Regulamentações: Regulamentações específicas de segurança, saúde e meio ambiente para o produto químico (legislações aplicáveis).
16. Outras informações: Informações relevantes que não se enquadram nas seções anteriores, como legendas de abreviações e referências bibliográficas.

GASES: UMA CLASSE À PARTE DE RISCO

Por quê? São acondicionados em cilindros sob pressão e tem difusão rápida. *A manipulação requer treinamento específico,* de como deve ser transportado e instalado o cilindro e como devem ser manipuladas as válvulas. Os cilindros têm o risco ergonômico, de ferimentos em caso de queda e de ruptura de válvula principal, neste caso tornando-o um projétil. Mesmo gases inertes, como o nitrogênio, argônio, dióxido de carbono, se expandidos em espaço pequeno, expulsam o oxigênio, podendo levar a desmaios e mesmo ao óbito por sufocamento.

O(a) **Usuário(a)**, mesmo não treinado(a), deve conhecer as diretrizes básicas:

- o cilindro deve estar sempre firmemente amarrado à parede ou à bancada quando em uso;
- **nunca** mova um cilindro sem o capacete de proteção para a válvula principal;
- **nunca** mova um cilindro com a válvula reguladora ou cordoalha instalada na válvula principal;
- utilize carrinhos transportadores apropriados para mover os cilindros;
- **não use** fitas de PTFE (Teflon) nas roscas da válvula principal no cilindro. Se o conector for adequado e tiver em bom estado, a vedação se dará sem este recurso;
- use sempre a ferramenta apropriada (chave fixa de boca, de tamanho exato para o conector) para soltar e apertar o conector na válvula principal do cilindro. Chaves inglesas grandes costumam forçar a válvula principal;

    - certos gases requerem reguladores automáticos de pressão[2] específicos. Exemplos: oxigênio, gás carbônico, amônia, gás cloro, gases ácidos etc. **Verifique** as respectivas FDS;
- certos gases são incompatíveis com materiais comumente utilizados na construção de linhas de gás (problemas de corrosão e formação de compostos explosivos). Verifique a FDS do gás e todos os materiais usados na linha que estejam em contato direto com o gás.

Atenção especial aos exemplos de certos gases comumente utilizados no **DQ**:

- inflamáveis: hidrogênio, acetileno, **GLP ou gás de botijão**, que é particularmente perigoso[3];
- oxidantes: oxigênio, oxido nitroso;
- venenosos ou altamente tóxicos: monóxido de carbono, cloro, amônia.

A presença de cilindros de reserva (não instalados ou sem uso no momento), sobretudo de gases perigosos, deve ser evitada ao máximo.

Consulte as FDS para gases, por exemplo, em:

http://www.praxair.com.br/resource-library/safety-data-sheets

[2] O regulador automático de pressão, por vezes erroneamente referido como "manômetro" é uma válvula de diafragma ou de pistão para reduzir a pressão de linha do gás e contém normalmente dois manômetros: um mede a pressão interna do cilindro (alta) e outro mede a pressão reduzida de saída do gás (mais baixa).

[3] O GLP é particularmente perigoso porque é denso e se acumula próximo ao chão, tem uma válvula de segurança que se rompe entre 70 e 77 ^{o}C, liberando todo o conteúdo para as imediações. Os botijões não devem ficar nunca no interior do laboratório.

COMPATIBILIDADE DE PRODUTOS QUÍMICOS

Muitos produtos químicos são incompatíveis entre si.[4] Deve-se ter cuidado ao manusear, armazenar ou descartar produtos químicos em combinação. No Quadro I consta uma pequena lista (NÃO EXAUSTIVA!) de produtos químicos de uso comum em **Laboratório** e as substâncias com as quais eles são incompatíveis. No **Laboratório**, você deve dispor de uma lista dos produtos existentes e suas incompatibilidades. Para isso, consulte a referência mais completa e as FDS.

Quadro I- Incompatibilidade de ALGUNS produtos químicos.

Produtos Químicos	**Incompatível com:**
Ácido acético	Ácido nítrico (***Nota: esta mistura é um erro comum quando se tem um frasco de descarte para todos os ácidos***), peróxidos, permanganatos
Anidrido acético	etilenoglicol, compostos contendo grupos hidroxilo
acetona	Peróxido de hidrogênio
nitrato de amônio	Ácidos, líquidos inflamáveis, metais em pó, materiais orgânicos finamente divididos ou combustíveis
Cloratos (exemplo clorato de sódio)	Ácidos, sais de amônio, metais em pó, materiais orgânicos finamente divididos ou combustíveis
cloro	amônia, butano, hidrogênio, terebintina, metais finamente divididos
cobre	Peróxido de hidrogênio
hidrocarbonetos	Bromo, cloro, peróxidos
Peróxido de hidrogênio	materiais combustíveis, cobre, ferro, a maioria dos metais e seus sais, qualquer líquido inflamável
Iodo	Amônia (e "hidróxido de amônio" ou amoníaco)
Ácido nítrico concentrado	ácido acético, acetona, álcool, substâncias inflamáveis, como produtos químicos orgânicos. ***Nota: tem havido acidentes no DQ devido a mistura inadvertida de ácido nítrico com produtos químicos orgânicos em recipientes de resíduos.***
Ácido oxálico	prata, mercúrio
Oxigênio	materiais inflamáveis, hidrogênio, óleos, lubrificantes
Fósforo branco	Ar, oxigênio
Permanganato de potássio	etilenoglicol, glicerol, ácido sulfúrico
Sódio (e metais alcalinos: lítio, sódio e potássio)	dióxido de carbono, água, álcoois. (**nota: a utilização de extintores comuns é inadequada, use a caixa de areia para apagar incêndio**)
Nitrito de sódio	Sais de amônio
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos

[4] De acordo com o Guia de Segurança em Laboratório para Estudantes de Química, por Robert H. Hill e David C. Finster: *Produtos químicos incompatíveis são substâncias, geralmente na forma concentrada, que, se combinadas, reagem umas com as outras para produzir reações muito exotérmicas que podem ser violentas e explosivas e/ou podem liberar substâncias tóxicas, geralmente como gases.*

Referência: https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety/guidelines-for-chemical-laboratory-safety/resources-supporting-guidelines-for-chemical-laboratory-safety/incompatible-chemicals.html.

ESTOCAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS

As diretrizes para a estocagem apropriada de produtos químicos não fazem parte do escopo deste manual. A responsabilidade pela estocagem apropriada dos produtos é do **Responsável** pelo **Laboratório**. Entretanto, o(a) **Usuário(a)** deve conhecer algumas diretrizes básicas:

- a baixa no estoque (subtração da quantidade utilizada do produto no inventário) é de responsabilidade do(a) **Usuário(a)**;
- não manter líquidos inflamáveis em grandes quantidades no **Laboratório** (considere todos os inflamáveis, inclusive álcool para limpeza e resíduos orgânicos inflamáveis). Utilize o espaço do **Entreposto**;
- não acumular muitos frascos em um único local de estocagem;
- tomar especial cuidado na estocagem de compostos perigosos, levando em consideração a *compatibilidade de estocagem* com outros produtos nas proximidades;
- se notar corrosão nos locais de estocagem, deterioração de rótulo, indícios de ruptura de embalagem, comunique ao/à **Responsável**.

TRANSPORTE DE PRODUTOS QUÍMICOS ENTRE AMBIENTES

Fonte: VERGA FILHO, A. F. ***Segurança em laboratório Químico*** *– Minicursos 2008. Conselho Regional de Química, IV Região: São Paulo. 83 p. Disponível em: <https://iqm.unicamp.br/sites/default/files/manual_de_seguran%C3%A7a_em_laboratorio_quimico.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.*

O transporte de frascos de produtos químicos deve ser feito com critério, pois pode ser causa de acidentes no laboratório. O transporte correto de frascos de grandes dimensões ou um grande número de frascos ou vidrarias é por meio do uso de carrinhos, principalmente para frascos grandes, que nunca devem ser postos em contato com o corpo do operador (Figura 5).

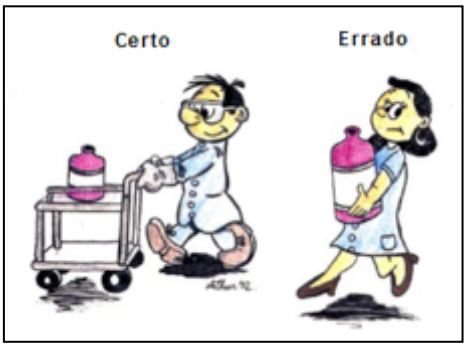


Figura 4.-Modos e recursos corretos e incorretos para transporte de produtos químicos em frascos grandes. Fonte da imagem: https://slideplayer.com.br/slide/10495956/33/images/26/26.jpg.

Vidrarias de pequenas dimensões podem ser transportadas em bandejas adequadas, tomando o cuidado para não ocorrer colisão. Frascos de reagentes ou amostras de dimensões intermediárias podem ser transportados em recipientes semelhantes aos engradados com alças ou baldes resistentes, como ilustrados na Figura 6.



Figura 5.-Recipientes semelhantes aos engradados com alças e baldes resistentes para transporte de frascos de tamanhos intermediários. Fonte da imagem: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcQvPCa_DxsPdloqPl7ADUR7KmSDagS-fD4wFFsjDDMHLh1H7vLr&usqp=CAU.

DESCARTE DE RESÍDUOS QUÍMICOS E DE MATERIAIS CONTAMINADOS

As regras completas e atualizadas de descarte de resíduos podem ser obtidas no drive do Entreposto do DQ: http://bit.ly/fourshare. Devem ser seguidas as instruções disponibilizadas pelo **Entreposto**. Veja também o Apêndice II deste manual.

Atenção:

- é **proibido** descartar produtos químicos na pia ou no esgoto. Use o frasco de descarte adequado e enxague a vidraria ***com o mínimo necessário*** de água ou solvente apropriado para reduzir o volume dos rejeitos a serem descartados;
- **nunca** descarte frascos de produtos químicos no lixo comum antes de serem limpos e descontaminados;
- **nunca** descarte materiais contaminados, como luvas, no lixo comum. Informe-se sobre o descarte adequado;
- vidrarias quebradas devem ser descartadas ou levadas para recuperação ***apenas após descontaminação.***

Para a realização de qualquer procedimento referente ao descarte de resíduos, verifique a classificação de risco a seguir e procure o Entreposto de Resíduos (conctatar o servidor Ricardo Carvalhães Henrique na sala 119, ou pelo telefone 3409-5724, ou pelo e-mail: entrepostoufmg@gmail.com.)

1- Grupo A (Subgrupos A1, A2, A3, A4 e A5) – **RISCO BIOLÓGICO**:

Não pode ser descartado em lixeira comum ou no esgoto. Procure o entreposto.

2- Grupo B (Resíduos Químicos) – **RISCO QUÍMICO**:

2a- NÃO IDENTIFICADOS:

Não pode ser descartado em lixeira comum ou no esgoto. O entreposto não recebe resíduos químicos perigosos não identificados – deve-se comunicar a existência, quantidade e estado físico, mantendo-o no laboratório de origem até que um descarte seja providenciado. Pode demorar anos, assim, não gere resíduos não identificados!

2b- RESÍDUOS QUÍMICOS PERIGOSOS (RQP)-IDENTIFICADOS: Não podem ir para o esgoto ou lixo comum. Devem ser registrados utilizando a planilha (BETA) disponível em http://bit.ly/fourshare, que deverá ser enviada ao Entreposto para

correções. Após acondicionados em frascos apropriadamente rotulados podem ser encaminhados ao Entreposto, após agendamento.

2c- MATERIAIS CONTAMINADOS: Não podem ir para o esgoto ou lixo comum. Materiais (exemplo, luvas) contaminados com produtos químicos devem ser destinados como RQP, utilizando a planilha (BETA) disponível em http://bit.ly/fourshare , que deverá ser enviada ao Entreposto para correções;

2d- FRASCOS CONTAMINADOS: Não podem ir para o lixo comum e não são recicláveis. Aconselha reaproveitar os FRASCOS CONTAMINADOS para acondicionar RQP já que ambos não podem ser reciclados.

- VIDRO: Embalagens vazias contaminadas com produtos químicos devem ser acondicionadas em caixa de papelão, sem tampa, com boca para baixo e armazenadas no ponto de coleta.

- PLÁSTICO: Embalagens contaminadas com produtos químicos devem ser destinadas como RQP, utilizando a planilha (BETA) disponível em http://bit.ly/fourshare, que deverá ser enviada ao Entreposto para correções.

2e- GASOSOS: os cilindros não podem ser descartados como lixo comum. O Entreposto não recolhe, mas fornece orientação quanto à correta destinação final;

2f- MERCÚRIO METÁLICO: Não pode ir para o esgoto ou lixo comum. Esse é RECICLÁVEL, então acondicione em uma embalagem segura, vedada, rotule com detalhes (termômetro quebrado ou solo contaminado, por exemplo) e agende a entrega do material com o Entreposto.

3- Grupo C (Resíduos Radioativos) – **RISCO RADIOLÓGICO**: Esses resíduos só podem ser manipulados por empresas específicas como o CNEN ou CDTN. Contatar o Entreposto para buscar a correta destinação final;

4- Grupo D (Resíduos domésticos) – **NÃO OFERECEM RISCO**:

4a- NÃO RECICLÁVEIS: Resíduos que não podem ser reaproveitados e devem ir para o resíduo comum (lixo);

4b- RECICLÁVEIS: Materiais como plástico, papel, papelão, vidros SEM CONTAMINAÇÃO QUÍMICA, devem, preferencialmente, ser encaminhados aos pontos de reciclagem da prefeitura. Há um posto de coleta perto da Portaria Principal da Av. Antônio Carlos, em frente à Escola de Belas Artes (EBA). Para outros resíduos recicláveis como madeira e ferragens gerados no Departamento de Química, consultar o Setor de Serviços Gerais;

4c- ORGÂNICOS DOMÉSTICOS e ÓLEO VEGETAL: Devem ser tratados como "4a- NÃO RECICLÁVEIS";

4d- ÓLEO MINERAL: Devem ser tratados como RQP, sob ONU 3082;

4e- ENTULHO: contactar o Setor de Serviços Gerais;

4f- INSERVÍVEIS: Materiais permanentes ou equipamentos inservíveis, não sendo de uso pessoal, tendo ou não placa de patrimônio, devem ser encaminhados ao Setor de Patrimônio (REDEMCOP) para desfazimento apropriado.

5- Grupo E (Materiais perfurocortantes ou escarificantes) – **RISCO BIOLÓGICO**: Este grupo de resíduos é tratado de forma semelhante ao "Grupo A (Subgrupos A1, A2, A3, A4 e A5) – RISCO BIOLÓGICO", porém com atenção extra ao acondicionamento e embalagem a fim de prevenir vazamentos e acidentes.

Layout de laboratórios

O layout dos laboratórios é atribuição do(a) **Responsável**. Entretanto, o(a) **Usuário(a)** deve conhecer algumas diretrizes básicas:

- **nunca** bloqueie ou dificulte os acessos de saídas de emergência ou à caixa de disjuntores;
- **nunca** bloqueie ou dificulte os acessos a equipamentos de proteção coletiva como chuveiros e lava-olhos;
- se o layout das bancadas for em península (encostada na parede) ou em "U", experimentos, operações e equipamentos com maior potencial de acidentes (veja parte 3 deste manual) devem ficar próximas à parte fechada de modo a não impedir a saída rápida do interior do compartimento em caso de acidente;
- se o ambiente tiver uma única saída, experimentos, operações e equipamentos com maior potencial de acidentes (veja parte 3 deste manual) **NÃO** devem ficar próximos à saída (exemplos: estufas, fornos, geladeiras ou freezers com produtos químicos);
- manter os compostos inflamáveis longe de fontes de aquecimento como estufas e fornos.

Veja mais detalhes em VERGA FILHO, A. F. ***Segurança em laboratório Químico*** – *Minicursos 2008*. Conselho Regional de Química, IV Região: São Paulo. 83 p. Disponível em:<https://iqm.unicamp.br/sites/default/files/manual_de_seguran%C3%A7a_em_laboratorio_quimico.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

Mapas de Risco

Os mapas de risco devem ser elaborados conforme o tutorial dos links a seguir. Eles devem ser reformulados sempre que houver variação do risco.

https://www.youtube.com/watch?v=qKP4atRWUD4

https://www.youtube.com/watch?v=OJsx8GE1td8

PARTE 2: COMO PROCEDER EM EMERGÊNCIA OU ACIDENTE

Os telefones de emergência e cópias impressas das instruções para atuação em emergência devem estar afixados ao lado da porta em todos os ambientes do **DQ.** Todos os laboratórios de pesquisa devem possuir pacote com vermiculita e cobertor, em local de fácil acesso e conhecimento dos usuários.

Telefones úteis

BOMBEIROS	**193**
SAMU	**192**
SERVIÇO MÉDICO DA UFMG (DAST)	**3409-4499 (7 h às 22 h)**
PORTARIA do DQ	**3409-5731**
SEGURANÇA UNIVERSITÁRIA (DSU)	**3409-4100**

Equipe de Apoio a Emergências (EAE)

É uma equipe de voluntários formalizada pela Câmara Departamental para auxiliar a comunidade em casos de emergência. Os membros estão identificados com a logomarca no local de trabalho.

Instruções

PARA ACIONAR O ALARME DE EVACUAÇÃO DOS PRÉDIOS

- **Quem pode acionar:** qualquer membro da comunidade, devidamente identificado.
- **Quando acionar:** princípios de incêndio que não foram imediatamente controlados, derramamento significativos de produtos tóxicos voláteis, vazamento significativo de gases inflamáveis ou tóxicos.
- **Como acionar:** vá até a portaria e peça ao porteiro para acionar o alarme. **Fique ao lado do porteiro** até que um membro da Equipe de Apoio a Emergências (**EAE**) chegue. Informe os detalhes do ocorrido ao membro da EAE. **Se estiver no Anexo III do DQ ("prédio novo") acione a botoeira de alarme no corredor antes de realizar o procedimento do item anterior.**

AO OUVIR A SIRENE

- Mantenha a calma.
- NÃO UTILIZE O ELEVADOR.
- Saia do prédio imediatamente, mas não há necessidade de correr.

- Ajude pessoas com dificuldades para que saiam o mais rápido possível.
- Use a saída mais próxima. No prédio principal do DQ há duas saídas: a portaria **e a saída de emergência**, do lado oposto, em direção ao CAD3. No Anexo III saia preferivelmente pela porta da frente do laboratório, seguindo para a porta de emergência ao final do corredor. Desça imediatamente pela escada. Jamais use o elevador enquanto o alarme estiver ligado. Desça até o térreo e saia do prédio.
- Se o caminho para a saída estiver com problemas (exemplo: a fumaça aumenta na direção que você está seguindo), caminhe para o lado oposto, pois haverá uma saída alternativa.
- Ao sair do prédio, não fique nas imediações da saída, vá para os pontos de encontro (afastados das portarias).
- Não entre no prédio novamente até que este esteja liberado pela **EAE.**
- Comunique imediatamente à **EAE** caso tenha percebido algum problema (exemplos: pessoas deixadas para trás, experimentos em andamento que podem evoluir para um incêndio, equipamentos que, se deixados ligados, podem causar acidentes etc.).

PRINCÍPIOS DE INCÊNDIO

- **Antes de acontecer:** procure informar-se de como combatê-los, saiba a localização dos extintores, cobertores, caixas de areia e aprenda como utilizá-los. Para a utilização de extintores, veja o Apêndice III.
- Caso esteja habilitado, inicie o combate e/ou
- procure um membro da **EAE** e/ou
- caso o princípio de incêndio não seja controlado em até 2 minutos, acione o alarme de evacuação (veja as instruções no item "PARA ACIONAR O ALARME DE EVACUAÇÃO DOS PRÉDIOS").
- Se a **EAE** não vier nos primeiros minutos, chame o corpo de bombeiros (ligue 193).

ACIDENTES COM VÍTIMAS

- **Conheça previamente** a posição da caixa de disjuntores, da caixa de primeiros socorros, chuveiros, lava-olhos, procedimentos de primeiros socorros (Veja o Apêndice IV).
- Choque elétrico: desligue o disjuntor principal.
- Aplique os primeiros socorros se estiver habilitado e/ou
- procure um membro da Equipe de Apoio a Emergências e/ou
- chame o DAST (ligue: 3409 4499 até as 22 h) e/ou
- em casos graves, chame o SAMU (192) (veja como a seguir).

PESSOAS COM MAL-ESTAR SÚBITO

- Se a pessoa estiver conversando:
    - procure um membro da EAE e/ou
    - chame o DAST (ligue: 3409-4499 até as 22 h).
- **Se a pessoa estiver desacordada**, sem respirar ou sem pulso é emergência.
    - Não a remova do local.
    - Aplique os primeiros socorros se estiver habilitado(a) e/ou
    - chame imediatamente o SAMU (veja a seguir como) e/ou
    - procure um membro da EAE.

PARA CHAMAR O SAMU

- ligue 192 (é necessário estar ao lado da pessoa a ser atendida).
- Não tente apressar o atendimento, responda às perguntas da(o) telefonista:

  1) dê o seu nome;

  2) dê o **endereço do DQ:** Rua Mário Werneck, número 2, ao lado do COLTEC

  Bairro: Pampulha, Campus UFMG

  Entrada Preferencial: Portaria 3 da UFMG na Av. Perimetral Sul que passa ao lado do Colégio Militar, do CPOR e do COLTEC (aberta apenas até as 19 h);

  3) informe o ocorrido;

  4) a ligação será transferida para um(a) médico(a) e você deverá responder perguntas sobre o(a) doente ou vítima, devendo, portanto, estar ao seu lado.

ACIDENTES SEM VÍTIMAS E SEM PERIGO IMINENTE

- Caso alguma medida de contenção seja necessária, procure um membro da EAE ou os Serviços Gerais.
- **Comunique o acidente**. Isto evitará que acidentes semelhantes venham a ocorrer (formulário *on-line*: https://www.qui.ufmg.br/acidentes/).

ALAGAMENTOS, CURTO-CIRCUITOS, CHEIRO DE QUEIMADO, CHEIRO DE PRODUTOS QUÍMICOS, INTERRUPÇÕES DE ENERGIA, PESSOAS COM ATITUDES SUSPEITAS

Comunique imediatamente à EAE **OU** aos Serviços Gerais do DQ (fone: 3409-5737) ou a Portaria (fone: 3409-5731).

QUANDO UTILIZAR

Chuveiro de Emergência

Derramamento de produtos químicos em áreas do corpo que não podem ser lavadas eficientemente na torneira.

Lava-olhos

Quando os olhos entrarem em contato com substâncias químicas nocivas.

Cobertores de emergência

Para abafar o fogo nos cabelos ou nas roupas de uma pessoa.

Caixa de disjuntores

No caso de choque elétrico em pessoas e curto-circuito em equipamentos. Desligue o disjuntor geral ou vá desligando os disjuntores até o choque cessar. Em incêndios de origem elétrica, os disjuntores devem ser desligados.

Extintores de incêndio

Devem ser usados em princípios de incêndio.

Participe dos treinamentos oferecidos pela EAE e veja informações adicionais no Apêndice III deste manual.

Caixa de areia

É adequada para apagar, por abafamento, incêndios em metais (sódio, potássio, lítio, magnésio). Os extintores ABC não devem ser usados para este tipo de incêndio.

PARTE 3- ACIDENTES OCORRIDOS NO DQ

Atualização: maio de 2020

Princípio de incêndio

1. Origem: destruição de sódio metálico (várias ocorrências no DQ)
O sódio metálico é utilizado para secagem de solventes. O potássio é ainda mais perigoso que o sódio; então, o cuidado deve ser redobrado.

Causas: (a) adição de neutralizante (álcool) muito rápida, (b) álcool com água, (c) resíduos acumulados que dificultam a reação inicial, mas depois de dissolvidos a reação se torna intensa.

Como evitar: siga um protocolo criterioso. Cuidado ao reciclar ou adicionar mais metal, pois os resíduos se acumulam. É um procedimento que deve ser realizado preferencialmente no **Laboratório de Reações Especiais**. Há tratamentos alternativos mais seguros como passar por coluna de alumina ativada, mas requer equipamento especial.

2. Origem: mantas de aquecimento
Causas: curto-circuito em manta de aquecimento, seguido de ignição do solvente e espalhamento para frascos de solventes na vizinhança.

Como evitar: siga as regras de segurança e mantenha os frascos de solventes longe da manta (exceto, obviamente, a quantidade que está sendo usada).

3. Origem: chapas de aquecimento e agitação (várias ocorrências no DQ)
Causas: (a) defeito no termostato (muito comum!), (b) sensor externo fora do local que deveria ser controlado, (c) ligação por engano do cabo elétrico errado, energizando um aparelho fora de uso e ligado, (d) curto-circuito na bobina do motor de agitação.

Como evitar: siga um protocolo criterioso de verificação das ligações e posição do sensor, faça manutenções periódicas e não deixe o equipamento ligado sem monitoramento, sobretudo durante à noite e fins de semana.

4. Origem: reagentes pirofóricos
(exemplos: certos organometálicos como butil-lítio, certas fosfinas)

Causa: devido a problemas na estocagem ou queda de um frasco, iniciam um incêndio. Frequentemente começam em geladeiras.

Como evitar: tenha atenção especial com esses reagentes. Estoque de acordo com as normas de segurança, monitore a condição do frasco, deixe espaço entre frascos. Coloque dentro de recipientes secundários que os impeça de cair.

5. Origem: geladeiras e freezers
(Refrigeradores nos quais são frequentes os princípios de incêndio!)

Causas: (a) Frascos com materiais voláteis abertos ou mal vedados. Quando a energia elétrica sofre interrupção, o aumento de temperatura faz vaporizar o material e,

quando a energia é reestabelecida, pode ocorrer uma fagulha e incendiar. (b) Queda de frascos e contato com parte energizada sem vedação.

Como evitar: nunca guarde frascos abertos na geladeira. Seja criterioso com o que guardar. Use bandejas de contenção. Evite grandes quantidades de frascos, pois favorecem acidentes de queda e quebra.

Interrupções de energia longas (várias horas) requerem uma verificação no local.

6. Origem: Estufa ou fornos

Causas: (a) termostato apresenta defeito fazendo o equipamento ser aquecido à temperatura máxima, (b) o ajuste de temperatura é colocado por engano a uma temperatura muito superior.

Como evitar: faça manutenções periódicas. Se possível, desligue durante a noite e fins de semana. Faça treinamento de pessoal e protocolos de dupla verificação da temperatura.

7. Origem: Compressores

Causa: após certo tempo de uso, o cabeçote de compressão empena e superaquece, iniciando um incêndio.

Como evitar: faça manutenções periódicas. Se possível, faça instalação na parte externa do laboratório ou desligue durante à noite e fins de semana.

Explosões de origem física (por pressão autogênica)

Em recipientes hermeticamente fechados, a pressão gerada pelo seu conteúdo, com o aumento de temperatura, excede a resistência mecânica do recipiente. Alguns exemplos são apresentados a seguir.

8. Dewar de nitrogênio com tampa travada

Como evitar: certifique-se que a tampa não está travada. Jamais utilize garrafas térmicas com tampas rosqueadas.

9. Reator para pressões supra-atmosféricas (autoclave) excede a pressão máxima por descontrole de temperatura e/ou excesso de material e/ou erro de ajuste no controle (grande potencial letal)

Como evitar: reatores de pressão são um equipamento de alto potencial de acidentes letais. Devem ser operados por pessoas altamente treinadas. Jamais encha com líquidos ou sólidos mais de 40% da capacidade e, quanto menor o carregamento, mais segura será sua utilização. Verifique se o material carregado não é explosivo sob pressão ou aquecimento.

10. Frasco de vidro hermeticamente fechado é aquecido a uma temperatura normalmente segura (realizado dezenas de vezes sem problemas!). O controle de temperatura falha e a pressão autogênica provoca uma explosão que estilhaça o frasco e o vidro da janela da capela.

Como evitar: aquecimentos em frascos de vidro fechados, não construídos para este fim, devem ser evitados. Quanto menor o volume, menor o perigo. Utilize escudos de proteção e certifique-se que o vidro da capela é adequado.

Explosões de origem química

11. Resíduos incompatíveis no mesmo frasco (várias ocorrências no DQ)

Exemplo: no frasco para descarte comum para todos os ácidos foram misturados ácido nítrico e ácido acético. A reação entre eles gera gases e leva à explosão dos frascos, se fechados.

12. Peróxidos acumulados (não ocorrido no DQ)

Certos reagentes, principalmente éteres (exemplo: éter etílico, THF) formam peróxidos em contato com o oxigênio do ar, após certo tempo de exposição. Esses peróxidos são explosivos, principalmente se concentrados e aquecidos (por exemplo, em condições de destilação).

Como evitar: evite a estocagem de reagentes peroxidáveis por longos períodos (se o éter evapora em garrafa fechada, o oxigênio também entra!). Antes de destilá-los, faça o tratamento para eliminação de peróxidos e faça o teste para peróxidos.

13. Condensação de oxigênio líquido (não ocorrido no DQ)

Ao se utilizar bombas de vácuo é comum utilizar traps resfriados com nitrogênio líquido. Ao parar a operação, o sistema é aberto, mas o dewar com nitrogênio não é removido. O oxigênio do ar se liquefaz (líquido azulado) e, na presença de matéria orgânica, pode explodir.

Como evitar: ao abrir o sistema de vácuo, retire imediatamente o dewar de nitrogênio.

Implosões (várias ocorrências no DQ)

Frascos de vidro com defeitos de fabricação, trincados ou com tensões no vidro são submetidos a vácuo, muitas vezes no evaporador rotativo.

Como evitar: antes de submeter uma vidraria a vácuo, verifique se esta é adequada e não tem trincas. Balões de reação de fundo chato costumam dar problemas.

Derramamento de produtos químicos (várias ocorrências no DQ)

Causa: quebra de frascos de produtos químicos após uma queda no chão. Frequentemente ocorrem em locais de estocagem com muitos frascos acumulados. Ao tentar acessar um frasco, outro é derrubado.

Como evitar: estoque apropriadamente os produtos, não encha muito os locais de estocagem, certifique-se que as divisórias estejam estáveis e sem corrosão, tenha atenção redobrada ao retirar os produtos dos locais de estocagem.

Alagamentos

Causas comuns: Os aparelhos de destilação e refluxo são geralmente resfriados usando água, por meio de mangueiras conectadas entre a fonte de fornecimento de água no laboratório e o condensador (uma na entrada e outra na saída do condensador). Um erro comum é ter água a uma pressão muito alta no sistema de condensação. Geralmente, uma vazão muito baixa já é adequada para o resfriamento.

Como evitar: Se a fonte é uma torneira de abastecimento da pia, pode haver flutuações na pressão da água, sendo essencial que as mangueiras sejam protegidas na fonte de água e nas olivas do condensador com arame ou braçadeiras para evitar problemas como as inundações (particularmente para reações que ocorrem durante a noite) e falhas no resfriamento dos vapores da reação. Também estão disponíveis dispositivos que monitoram o fluxo de água e desligam a alimentação elétrica do dispositivo de aquecimento se o fluxo não for adequado.

HILL JUNIOR, R. H.; FINSTER, D. C. *Laboratory safety for chemistry students*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2016, 576 p.

Queimaduras ou intoxicações pela falta ou inadequação de EPI ou EPC (várias ocorrências no DQ)

Causas comuns: As queimaduras ocorrem principalmente pela utilização de luvas inadequadas.

Como evitar: verifique na FDS se está utilizando os equipamentos de proteção adequados e se eles estão em perfeito estado.

Intoxicações pela inalação d eprodutos químicos tóxicos ou irritantes (várias ocorrências no DQ)

Causas comuns: Intoxicações pela retirada de material contaminado com produto químico volátil da capela de exaustão sem descontaminação prévia

Como evitar: verifique na FDS qual é o tratamento apropriado para a remoção do resíduo do contaminante e faça a descontaminação antes de lavar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14725-2:2019**. Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo. Rio de Janeiro, 2019.

HILL JUNIOR, R. H.; FINSTER, D. C. ***Laboratory safety for chemistry students****.* New Jersey: John Wiley & Sons, 2016, 576 p.

VERGA FILHO, A. F. ***Segurança em laboratório Químico*** – *Minicursos 2008.* Conselho Regional de Química, IV Região: São Paulo. 83 p. Disponível em: <https://iqm.unicamp.br/sites/default/files/manual_de_seguran%C3%A7a_em_laboratorio_quimico.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

WALLAU, W. M.; DOS SANTOS JÚNIOR, J. A. O Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) – Uma Introdução para sua Aplicação em Laboratórios de Ensino e Pesquisa Acadêmica. ***Quím. Nova****.* vol. 36, n. 4, p. 607-617, 2013.

APÊNDICES

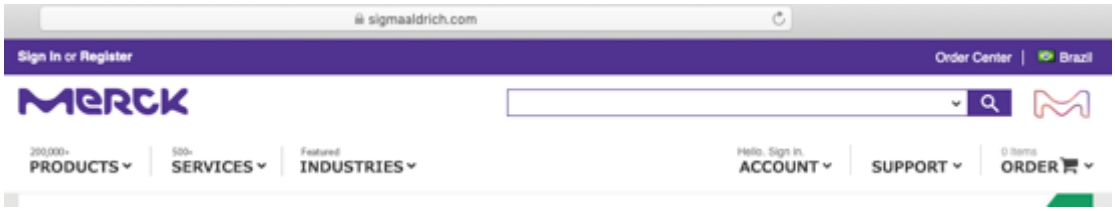
APÊNDICE I- COMO ACESSAR AS FDS

Para acessar a FDS de um produto químico, siga o procedimento detalhado a seguir.

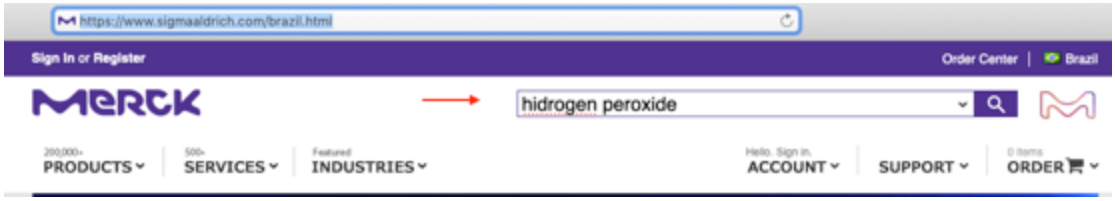
Se você conhece o número CAS do produto: acesse a página https://www.sigmaaldrich.com/safety-center.html, e digite esse número no campo "SDS Search".

Caso contrário,

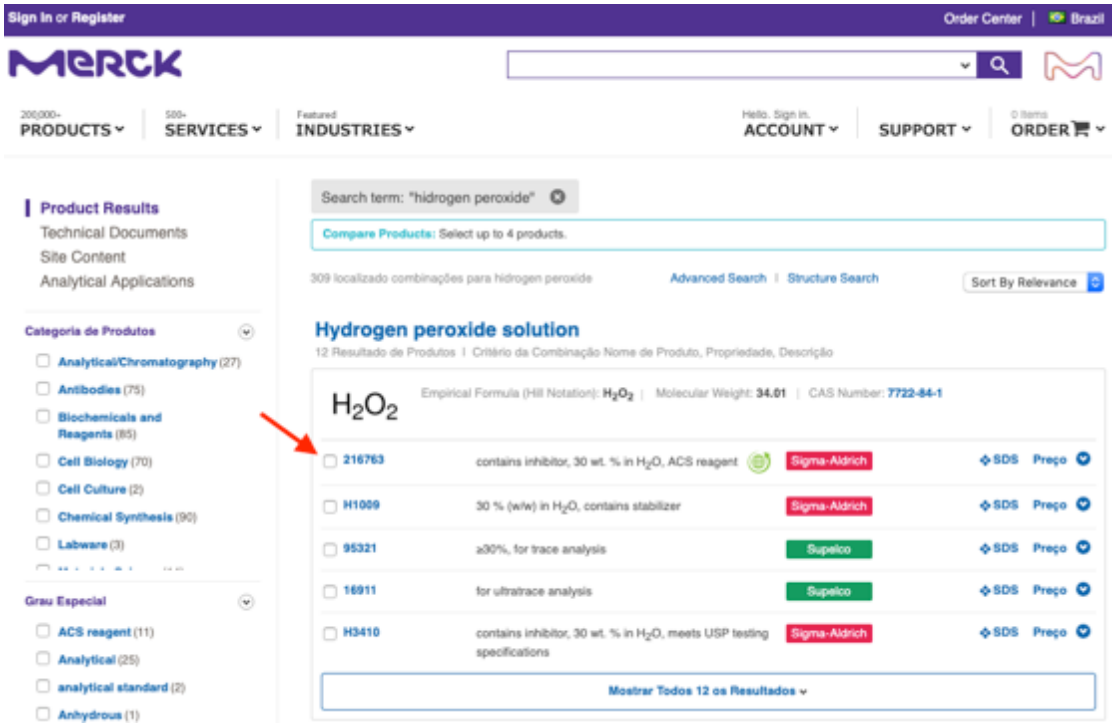
1) vá ao site https://www.sigmaaldrich.com/brazil.html



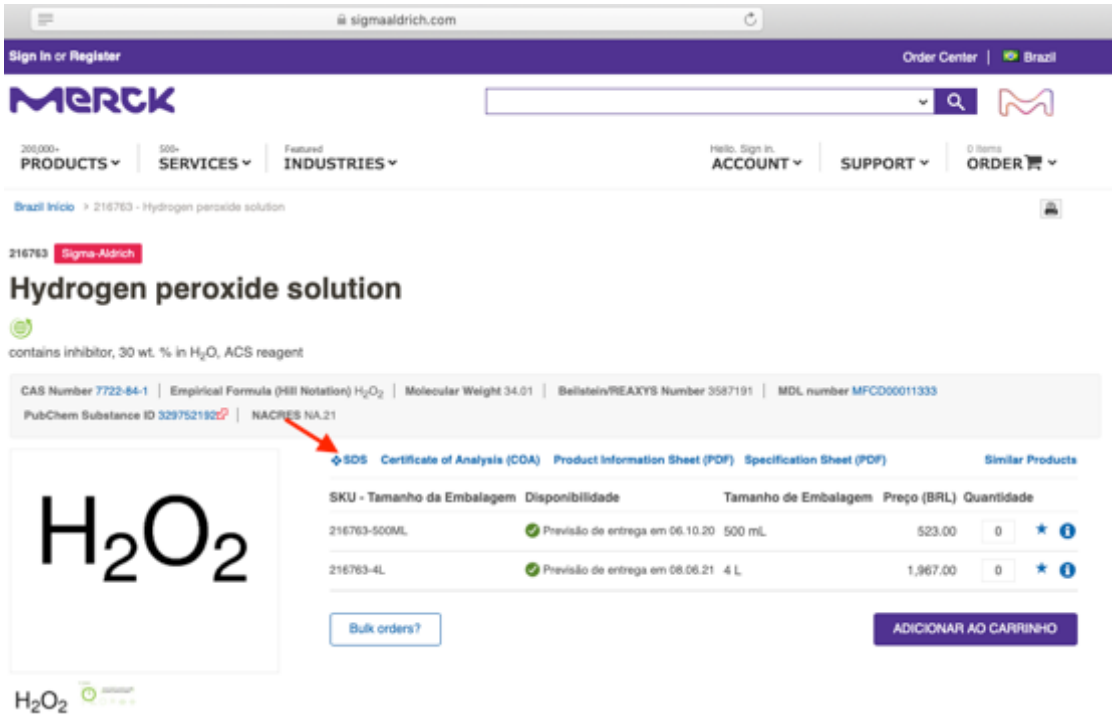
2) digite o nome do produto químico em inglês



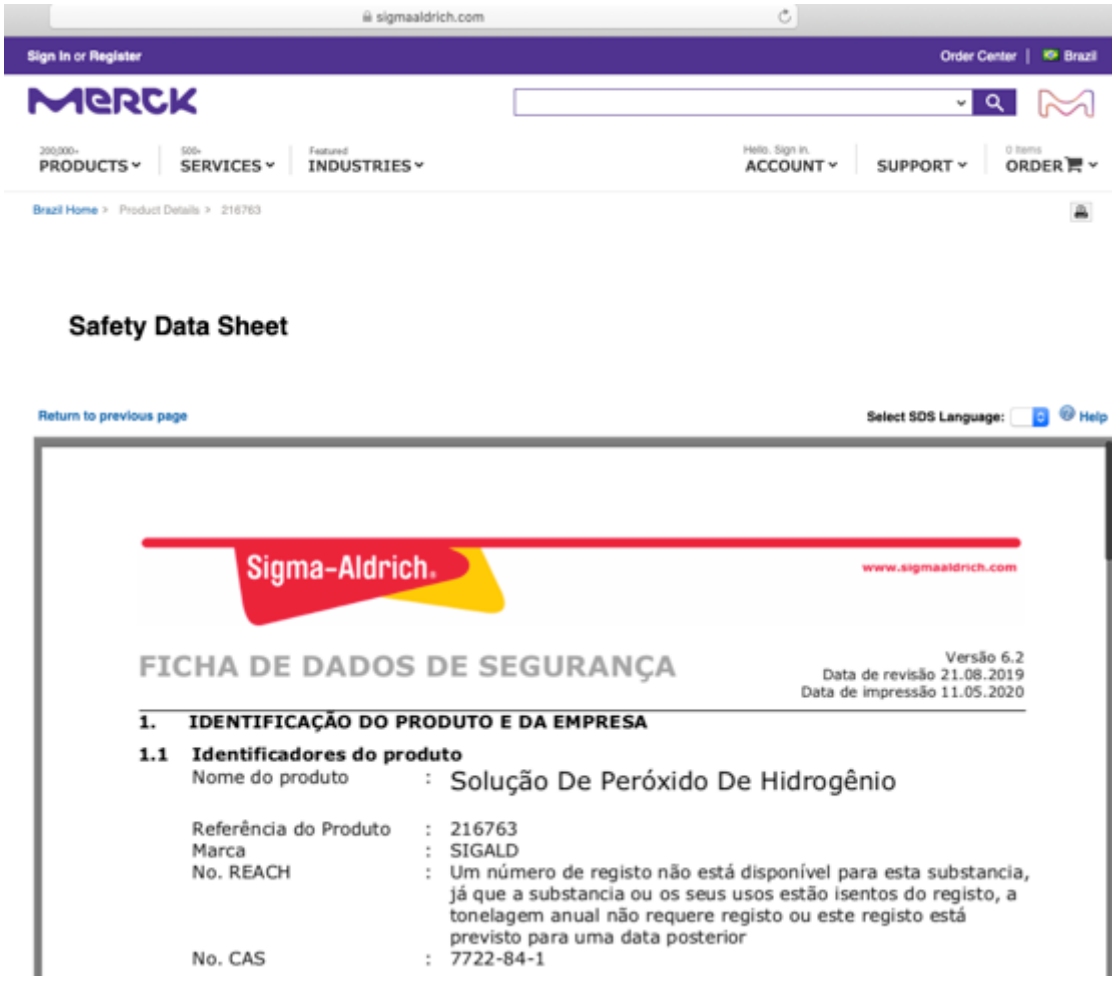
3) escolha o produto na concentração apropriada e clique no código



4) clique em SDS



5) veja *on-line* ou imprima as FDSs em português



APÊNDICE II- INSTRUÇÕES DO ENTREPOSTO PARA ARMAZENAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DOS REJEITOS

Esta parte do manual foi construída com o apoio do TAE Ricardo Carvalhaes Henrique. Assim, registramos nosso agradecimento pela sua contribuição para construção do texto.

REJEITOS PERIGOSOS

Várias classes e quantidades de rejeitos perigosos são gerados nos laboratórios de pesquisa do Departamento de Química. Tais rejeitos permanecem nos laboratórios até serem transportados para disposição final. O Entreposto, além desempenhar um papel importante na segurança dos usuários do DQ em relação ao armazenamento de produtos químicos, tem como missão instruir a comunidade sobre o acondicionamento dos rejeitos perigosos e zelar por este tipo de carga até o momento de entrega para a destinação final. Para tanto, este setor obedece às normas estabelecidas por órgãos superiores e resoluções internas necessárias ao sucesso destas operações. As regras básicas que os usuários devem conhecer ao manipular resíduos perigosos e prepará-los para o descarte via Entreposto são:

1. Não misturar materiais que tenham descartes com especificidades distintas (por exemplo: soluções aquosas com resíduos orgânicos, soluções contendo metais tóxicos com aquelas que não os contêm);
2. Verificar a compatibilidade dos resíduos para não acondicionar resíduos incompatíveis em um mesmo recipiente;
3. Coletar os resíduos em recipientes limpos, com resistência e compatibilidade química adequadas, em bom estado e com tampas ajustadas adequadamente;
4. Rotular provisoriamente os recipientes conforme seus conteúdos. Os rótulos provisórios são aqueles usados nas embalagens dos resíduos gerados e armazenados nos laboratórios. Estes devem indicar TODAS as substâncias contidas na embalagem, a quantidade de cada resíduo depositado (massa ou volume) e, se possível, a concentração, a procedência (laboratório de origem), o nome do responsável pelo laboratório, do usuário coletor e a data de coleta. Um produto, em menor quantidade ou concentração, no resíduo pode apresentar risco maior que outro em maior quantidade ou concentração. Assim, avalie com cuidado quais os componentes que representam risco predominante.
5. Os rótulos completos são elaborados sob orientação da equipe do Entreposto do Departamento de Química do ICEX, tendo como fonte de informação uma planilha (vide item a seguir) preenchida pelo(a) usuário(a) seguindo as instruções do(a) técnico(a) responsável pelo Entreposto, da Pró-Reitoria de Administração e respeitando a legislação federal em vigor para o transporte de produtos perigosos.
6. A planilha se refere ao conjunto de informações que descrevem as propriedades que classificam o resíduo. A inserção de dados requeridos na planilha exige que o usuário conheça a ANTT - Resolução n° 420 -2004 - Consolidada 02-2012. Esta resolução trata das Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e permite ao usuário conhecer os códigos e recursos para o preenchimento correto da planilha. Os dados mais importantes são:
    a. Número ONU: número de série dado ao artigo ou substância, de acordo com o sistema das Nações Unidas. Consultar as FDS.
    b. Nome Apropriado para Embarque: É uma rápida identificação em caso de derramamento ou vazamento do produto, pois permite determinar que

ações de controle e que equipamento de emergência são necessários para lidar com a situação e, no caso de tóxicos, que antídotos deverão ser usados.

c. O Símbolo de Risco e a Classe/Subclasse de Risco são informações que constam no rótulo de risco, conforme determina a legislação, A identificação de produtos perigosos para o transporte rodoviário é realizada por meio da simbologia de risco, composta por um painel de segurança e um rótulo de risco. Consultar as FDS ou MSDS de marcas confiáveis como a SIGMA-ALDRICH ou MERCK para verificar a classe de risco e risco subsidiário para EMBARQUE e TRANSPORTE (ITEM 14, da FDS ou MSDS) de TODOS os compostos presentes.
d. O número de risco indica a natureza e a intensidade dos riscos, conforme estabelecido na ANTT Resolução n° 420, de 12/02/2004.

Para a identificação dos resíduos na planilha não podem ser empregados os recursos como siglas, símbolos ou códigos, apenas os nomes por extenso de cada componente, detalhados, com número de oxidação e contraíons.

Existem produtos comuns, com aspecto inofensivo, mas que são nocivos ou prejudiciais ou controlados de alguma forma. Caso esses produtos REALMENTE não apresentem riscos DE TRANSPORTE, conferidos na FDS, eles são classificados como risco 9.

7. As embalagens opacas **não** podem ser usadas para armazenar líquidos, sem exceção. Somente embalagens transparentes ou translúcidas são aceitas. O volume máximo de resíduo líquido é de 30 litros por embalagem, sendo que o resíduo não pode ultrapassar um volume superior a dois terços (67% aproximadamente) da capacidade do frasco, devido à possibilidade de geração de gases, o que acarretaria riscos de derramamento do material. Os resíduos sólidos só podem ser contidos em embalagens que possuírem arestas inferiores a 35 cm e peso total menor que 30 kg.
8. É interessante reutilizar frascos que não são mais úteis como embalagens. Os frascos de vidro, amaciante, desinfetante, detergente etc, podem ser usados, mas devem ser compatíveis com os resíduos. Ao utilizar sacos plásticos como recipientes primários, usar outro recipiente rígido, como caixas de papelão para embalar externamente. O usuário deve se instruir quanto ao Procedimento Operacional Padrão para o Acondicionamento dos Resíduos – DGA- PGRQ/AC 01/2014.
9. Armazenar corretamente os recipientes até o descarte, respeitando possíveis incompatibilidades de estocagem entre os conteúdos de frascos diferentes (exemplo: evitar oxidantes próximos a inflamáveis). O armazenamento de resíduos deve ser realizado, separando-se líquido inflamável, sólido inflamável, pirofóricos, reagentes com água, oxidantes, tóxicos, corrosivos e diversos (não se enquadram em nenhum dos anteriores e tem riscos inferiores aos citados).
10. Redobrar os cuidados com a segurança dos indivíduos que manuseiam resíduos/rejeitos, utilizando os equipamentos de proteção individual e coletiva, imprescindíveis à atividade.

REJEITOS NÃO PERIGOSOS

Os rejeitos químicos mais comuns gerados em laboratórios podem ser facilmente tratados e adequadamente descartados, quando em pequenas quantidades e de acordo com a legislação. Entre esses, podem ser destacadas as soluções de:

- Ácidos e bases inorgânicas (isentos de metais tóxicos): devem ser neutralizadas (6,0 < pH < 8,0) e diluídas antes de serem descartadas na pia;

- Sais contendo cátions que podem ser precipitados como hidróxidos, carbonatos, sulfatos e até sulfetos. Recomenda-se a não utilização de sulfetos como ânion precipitante pela sua toxicidade; entretanto, se for utilizado, o sulfeto residual deve ser oxidado a sulfato com hipoclorito de sódio. Os precipitados obtidos podem ser separados por filtração e, se possível, reutilizados. Os sobrenadantes podem ser jogados na pia, desde que as concentrações dos íons atendam aos limites permitidos por lei. Materiais sólidos contendo os metais tóxicos citados anteriormente devem ser encaminhados para disposição final em aterros industriais.

APÊNDICE III- PROCEDIMENTO PARA USAR UM EXTINTOR DE INCÊNDIO

O pó químico tri-classe é o fosfato de monoamônio ($NH_4H_2PO_4$). Além da característica de abafamento, apresenta a característica de penetração, podendo ser utilizado nas três classes de incêndio (A, B e C) com bastante eficiência. A desvantagem do pó químico ABC, em relação ao pó químico seco, é que é mais corrosivo.

A maioria dos extintores, atualmente instalados no DQ, é de pó químico do tipo ABC (Figura 7), servindo para quase todo o tipo de incêndio. A única exceção é o incêndio envolvendo metais inflamáveis (magnésio, sódio etc.).

Há poucos extintores com outros tipos de cargas no DQ. Os extintores de CO_2 são mais difíceis de manipular, por serem mais pesados e não apagarem fogo em madeira e papel de forma definitiva. Os extintores de pó químico BC também são inadequados para madeira e papel.



Figura 6.-Partes componentes de um extintor ABC. Imagem adaptada de: https://cmcouto.com.br/arquivos/produtos/imagens_adicionais/P%C3%B3-ABC-port%C3%A1til%201000x1000-81.jpg.

O procedimento dado a seguir é geral e atende a quase todos os tipos de extintores:

- Retire o extintor do suporte e ponha-o no chão;
- Retire a mangueira do encaixe;
- Rode a argola da trava de segurança para quebrar o lacre;
- Puxe a trava de segurança;
- Segure o extintor pelo suporte para mão, utilizando sua mão mais forte, mas deixe o gatilho livre;
- Segure a extremidade da mangueira com sua mão mais fraca e direcione-a para a BASE das chamas;

- Com o extintor na posição vertical, pressione o gatilho;
- Movimente a mangueira de modo a aplicar o agente extintor sobre toda a base das chamas.

Para saber mais sobre a utilização de extintores, assista ao vídeo https://www.youtube.com/watch?v=pUdmiOmRjnU.

APÊNDICE IV- CONTENÇÃO DE DERRAMAMENTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS

Todas as pessoas que manipulam produtos químicos devem estar informadas sobre os perigos associados aos produtos e sobre como administrar qualquer derramamento destes materiais. Caso você esteja em dúvida sobre o perigo de um determinado produto químico, estude a FDS antes de começar a manuseá-lo. Esta informação deve ser guardada em um local acessível a todos em seu laboratório ou outra área de trabalho, de modo que você possa acessá-la rapidamente.

Caso um produto químico for derramado no chão ou em uma bancada, é importante limpar o local o mais rápido possível. Os materiais utilizados para a limpeza, como papéis e panos, ou que foram contaminados pelo derramamento, devem ser descartados como resíduos químicos.

Deixe o ambiente bem ventilado, abrindo portas e janelas. Caso seja uma substância muito perigosa, evacue a área e utilize a máscara adequada para a operação de higienização.

Lembre-se que a limpeza do produto derramado pode ser potencialmente mais perigosa que o trabalho rotineiro com a mesma substância, simplesmente porque você não tem controle sobre o ambiente. Sempre utilize EPIs quando estiver limpando poças de produtos químicos ou recolhendo pós químicos derramados.

Referências:

UNILAB – Softwares para laboratório. **Segurança do trabalho em laboratórios clínicos: boas práticas e deveres.** Disponível em: <https://www.unilab.com.br/materiais-educativos/artigos/qualidade/seguranca-do-trabalho-em-laboratorios-clinicos-boas-praticas-e-deveres/>. Acesso: 13 jun. 2020.

SCHNEIDER, R. P.; GAMBA, R. C.; ALBERTINI, L. B. **Manuseio de Produtos Químicos. Capítulo 6: Procedimentos de Emergência.** São Paulo: ICBII USP, 2011. 20 p. Protocolo da Rede PROSAB Microbiologia. Área: Métodos Básicos. Disponível em: < https://ww3.icb.usp.br/wp-content/uploads/2019/11/Procedimentos_Emergencia.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

DERRAMAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS LÍQUIDOS

Os laboratórios devem dispor de material adequado para contenção e limpeza:

1. Absorventes específicos no formato de mantas, rolos, almofadas ou pó;
2. Carvão ativado;
3. Vermiculita;
4. Materiais neutralizantes:
    - Neutralizador para ácidos, preferencialmente com indicador de cor para visualização do pH da solução;
    - Neutralizador para bases, preferencialmente com indicador de cor para visualização do pH da solução;
    - Neutralizador para solventes, para reduzir a pressão de vapor e aumentar o ponto de ignição do solvente derramado.

Caso ocorra derramamento de produtos químicos líquidos no laboratório, siga as instruções seguintes:

1. Avise às pessoas próximas sobre o ocorrido
2. Identifique o produto derramado e siga as instruções das FDS para a limpeza
3. Caso o produto seja inflamável, não acenda luzes ou energize objetos no local, pois podem gerar faíscas.
4. Para efetuar a limpeza, proteja-se com máscara contendo os filtros apropriados, luvas, óculos e outros EPIs adequados.
5. Solicite ou efetue a limpeza tão rapidamente quanto possível.
6. Analise a pertinência de usar materiais absorventes ou neutralizantes:
    a. Para ácidos: vermiculita, mantas de polipropileno, barrilha, hidróxido de cálcio, terras diatomáceas tipo celite.
    b. Para álcalis ou aminas: vermiculita e terras diatomáceas.
    c. Para Orgânicos: carvão ativado, turfas, mantas de polipropileno ou vermiculita.
7. Analise se é mais conveniente o fechamento do ambiente para posterior descontaminação ou a ventilação e exaustão imediata.
8. Alerte o(a) responsável pelo laboratório.

VAZAMENTO DE GASES

- Caso localize o vazamento e as condições de segurança permitam, tente conter imediatamente o vazamento fechando as válvulas apropriadas.
- Caso o gás que estiver vazando seja identificado como tóxico, inflamável ou oxidante e o vazamento não foi imediatamente contido, providencie a evacuação do local.
- Em relação ao gás liquefeito de petróleo (GLP) ou gás de botijão: O “cheiro de gás” é decorrente de um composto à base de enxofre (mercaptana) que tem como função justamente emprestar ao gás um odor mais pungente, mais forte, e que é um indicativo de vazamento. Não acenda luzes ou energize objetos no local, pois podem gerar faíscas
- Depois de contido o vazamento, garanta uma ventilação adequada antes de reentrar no local.

APÊNDICE V- PRIMEIROS SOCORROS

> ***"Prestar socorro não significa somente aplicar procedimentos e técnicas, mas principalmente solicitar ajuda, verificar a situação da vítima e as condições do local onde ela se encontra. O treinamento em primeiros socorros não deve ser apenas dos profissionais de saúde, mas abranger os demais membros da Universidade, uma vez que qualquer pessoa pode precisar de ajuda, seja no local de trabalho, no trânsito ou na própria casa. A capacitação do leigo para atendimento precoce em situações de urgência é fundamental para salvar vidas e prevenir sequelas, sendo esta a melhor maneira de reduzir os índices de traumas e óbitos vivenciados."***

UFMG. Departamento de Atenção à Saúde do Trabalhador (DAST). ***Noções de Primeiros Socorros em Ambientes de Saúde.*** *Belo Horizonte, MG, 2018. 44 p. Disponível em: <https://www.ufmg.br/prorh/wp-content/uploads/2018/02/Apostila-de-Primeiros-Socorros-DAST.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.*

Nunca dê nada, pela boca, a uma pessoa inconsciente. Mantenha a calma.

INALAÇÃO, CONTATO OU INGESTÃO DE PRODUTOS TÓXICOS

1. Remover imediatamente a vítima do contato com o produto.
2. Caso atinja os olhos, abrir bem as pálpebras e lavar com bastante água.
3. Atingindo outras partes do corpo, retire a roupa impregnada e lave a pele com água corrente durante 15 minutos.
4. Encaminhe a vítima para atendimento médico, se possível com indicação do produto.
5. Caso possível, forneça à equipe médica a FDS impressa do produto.

MAL-ESTAR SÚBITO (DESMAIOS, CONVULSÕES, ATAQUES CARDÍACOS, VÔMITOS)

Verifique se a pessoa está consciente, faça qualquer pergunta a ela. Pergunte, por exemplo, qual é o seu nome. Caso esteja inconsciente, verifique se respira ou se tem pulso. Caso não respire ou não apresente pulso, ligue imediatamente para o SAMU e aplique massagem cardíaca. Saiba como proceder no vídeo: https://youtu.be/VhvGTP_BzPU.

ENGASGO TOTAL

Esta é uma situação de EMERGÊNCIA.

A manobra de Heimlich é um método pré-hospitalar para desengasgar. O procedimento induz o(a) paciente a uma tosse artificial, que expele corpo estranho e assim desobstrui a traqueia da vítima.

Saiba como proceder assistindo ao vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=FUEXLFbvAjY

VERTIGEM

Diante de uma **vítima com vertigem**, você deverá ter a seguinte conduta:

1. Evite aglomeração de pessoas em torno da vítima.
2. Coloque a vítima sentada em uma cadeira com a cabeça abaixada para frente.

3. Coloque suas mãos sobre a nuca da vítima e peça que ela force a cabeça para cima enquanto você a força para baixo.
4. Após esse procedimento, verifique se há melhora ou se a tontura evoluiu para um desmaio.

DESMAIO

Os sintomas são palidez, suor, vista escura, perda do controle dos músculos ou perda dos sentidos. Diante de uma **vítima de desmaio,** você deverá ter a seguinte conduta:

- Evite aglomeração de pessoas em torno da vítima.
- Afrouxe as roupas da vítima, como gravata, colarinho, cinto etc.
- Mantenha a vítima deitada de costas, com a cabeça mais baixa do que o nível do corpo, elevando suas pernas, como mostrado na Figura 8.



Figura 7.-Posicionamento de uma vítima de desmaio. Imagem adaptada de: https://aneste.org/organizaco-funcional-do-corpo-humano/16274_html_m48e6e728.png.

- Conserve as pernas elevadas a um nível acima do tórax da vítima (isso ajudará a fazer com que o sangue chegue mais rápido à cabeça).
- Passe um pano úmido com água fria na testa e no rosto da vítima.
- Procure arejar o ambiente onde a vítima está, ou seja, não a deixe em um ambiente sem ventilação.
- Após recobrar a consciência, a vítima deve permanecer pelo menos 10 minutos sentada.
- Caso a vítima não se recupere, acione imediatamente o atendimento médico.

Saiba como proceder assistindo ao vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=BiiT11bUYBo

CRISE CONVULSIVA

Diante de uma **vítima de crise convulsiva**, você deverá ter a seguinte conduta:

- Evite aglomeração de pessoas em torno da vítima.
- Deite a vítima (caso ela esteja de pé ou sentada), evitando possíveis quedas e traumas.
- Retire todos os objetos, tanto da vítima quanto do chão, para evitar traumas.
- Afrouxe as roupas apertadas da vítima.
- Proteja a cabeça da vítima com a mão.
- Vire a cabeça da vítima para o lado, para que a saliva ou outros fluidos corporais escorram, evitando, assim, que ela se sufoque nesses fluidos.
- Limpe os fluidos com um pano ou papel, para facilitar a respiração.

- Terminada a convulsão, mantenha a pessoa de lado, para evitar que ela sufoque com a saliva ou o vômito.

ATENÇÃO!!!! O que NÃO fazer durante o atendimento de vítima em crise convulsiva

- NÃO imobilizar os membros (braços e pernas) da vítima. Deixe-os livres.
- NÃO "puxar a língua" ou colocar objetos na boca para segurar a língua da vítima, pois isso pode provocar alguma lesão.
- Caso a convulsão tenha sido provocada por acidente ou atropelamento, não retire a vítima do local. Atenda-a e aguarde a chegada do socorro médico especializado.

Referência: SILVA, E. E. **Vertigens, desmaios e crises convulsivas.** Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/vertigens-desmaios-e-crises-convulsivas/57357>. Acesso em: 19 jun 2020.

PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

É um evento grave que pode levar à morte e caracteriza-se pela interrupção do funcionamento do coração e da respiração.

Saiba com agir para auxiliar um indivíduo nesta situação assistindo ao vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=YcwohqhL5zA

ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL (DERRAME CEREBRAL)

O acidente vascular cerebral (AVC), conhecido popularmente como derrame cerebral, pode ser isquêmico (falta de circulação numa área do cérebro provocada por obstrução de uma ou mais artérias por ateromas, trombose ou embolia) ou hemorrágico (sangramento cerebral provocado pelo rompimento de uma artéria ou vaso sanguíneo, em virtude de hipertensão arterial, problemas na coagulação do sangue, traumatismos).

Saiba com agir diante de um indivíduo nesta situação assistindo ao vídeo:

https://www.youtube.com/watch? v=fMrJygd-gmw

INFARTO NO MIOCÁRDIO (ATAQUE CARDÍACO)

Os sintomas que permitem o reconhecimento são:

- Dor aguda no peito, que perdura por mais de 20 minutos e pode se irradiar para pescoço, mandíbula, costas, braço ou ombro esquerdo (também pode se manifestar como queimação, sensação de peso ou aperto no peito e formigamento no braço);

- Náuseas e/ou vômito;

- Sudorese, suor frio.

Para prevenir doenças cardíacas:

https://www.youtube.com/watch?v=ViU4oX9NAKk

Para conhecer os primeiros socorros diante de um indivíduo nesta situação, assista ao vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=sEY_kS4fb-g (0:40 s a -1 min13 s)

CONSCIENTIZAR É O MELHOR CAMINHO PARA PREVENIR!