

E-BOOK
**Segurança em
Laboratório**



CRQ - 4ª REGIÃO
SÃO PAULO

LEI Nº 2.800 DE 18 DE JUNHO DE 1956

1ª Edição - Atualizada

Agosto de 2024

Comissão Técnica de Segurança Química do CRQ-IV/SP

Coordenação e Pesquisa

Ana Maria Nunes Batista Menegazzo – CRQ-IV n° 04300045

Karen Julie Santos Grancianinov Costa – CRQ-IV n° 04367318

Walter dos Reis Pedreira Filho – CRQ-IV n° 04239977

Coordenador Geral das Comissões Técnicas

Aislan Renato Balza – CRQ-IV n° 04266687

Obs.: Exceto quando especificado, as imagens que ilustram este e-book foram fornecidas pelos autores.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO..... | 4 |
| OBJETIVO | 5 |
| CAUSAS DE ACIDENTES EM LABORATÓRIO | 5 |
| DEFINIÇÕES | 6 |
| PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA QUÍMICA | 9 |
| HIGIENE OCUPACIONAL..... | 13 |
| EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPCS) | 15 |
| EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)..... | 23 |
| OPERAÇÕES COM VIDRARIAS | 30 |
| PIPETAGEM DE SOLUÇÕES E AMOSTRAS..... | 35 |
| LAVAGEM DE VIDRARIAS | 36 |
| MANUSEIO DE REAGENTES E AMOSTRAS..... | 36 |
| SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE PERIGOS DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS..... | 38 |
| ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS | 41 |
| PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS..... | 41 |
| PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA CLASSE DE GASES (GÁS SOBRE PRESSÃO, INFLAMÁVEL, OXIDANTE E TÓXICO)..... | 47 |
| CONTENÇÃO DE DERRAMAMENTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS | 49 |
| CONTAINER COM SISTEMA (BOCAL) CORTA CHAMA | 52 |
| FICHA COM DADOS DE SEGURANÇA DE RESÍDUOS - FDSR E RÓTULOS..... | 54 |
| PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS..... | 54 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 55 |
| ANEXO I – MODELO DE FDS..... | 59 |
| ANEXO II – CHECKLIST DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO | 69 |
| ANEXO III – ODS RELACIONADOS..... | 83 |

INTRODUÇÃO

Os produtos químicos estão presentes no nosso dia a dia, sendo de extrema importância para o desenvolvimento humano e tecnológico. Contudo, podem causar danos ao meio ambiente e à saúde das pessoas.

Os acidentes ambientais com produtos químicos perigosos, ocorridos no final do século XX, foram os responsáveis pela criação de vários movimentos internacionais no sentido da valorização e da preservação da vida.

Neste contexto, foi introduzida a necessidade da criação de mecanismos para a gestão segura de produtos químicos.

Uma pessoa que trabalha num laboratório oito horas por dia está exposta ao risco de acidentes como evidenciado por diversos acidentes ocorridos no Brasil e no mundo ao longo dos anos. Por conta disso, é fundamental que cada um tenha consciência exata dos riscos aos quais está exposto, e possa, desta forma, implementar medidas mitigadoras ao risco e preventivas aos acidentes.

Os protocolos de laboratório são uma parte crítica para manutenção de um ambiente de trabalho seguro.

Em geral, as boas práticas de segurança química são a base para execução dos experimentos envolvendo a utilização de produtos químicos. Essas práticas incluem a conduta segura de alunos e profissionais nos laboratórios bem como orientações para escolha e uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

O trabalho com produtos químicos é intrinsecamente perigoso, exigindo a adoção de medidas de segurança durante o manuseio. Portanto, o estudo aprofundado e o conhecimento dos riscos químicos são imperativos, assim como o envolvimento responsável e consciente de todos os envolvidos com produtos químicos.

Assim sendo, faz-se necessário que os profissionais que exercem funções em laboratórios busquem as melhores condições possíveis de trabalho para diminuir os riscos e prolongar sua expectativa de uma vida longa e saudável.

OBJETIVO

O objetivo principal deste e-book é disponibilizar informações de forma concisa e consciente, funcionando como um guia para que estudantes e profissionais possam conduzir suas atividades com segurança nos laboratórios de instituições de ensino e pesquisa e em ambientes empresariais.

CAUSAS DE ACIDENTES EM LABORATÓRIO

Os acidentes e incidentes em laboratórios são uma realidade, muitas vezes estão atreladas a fatores comportamentais.

Abaixo segue a relação dos acidentes mais frequentes que ocorrem em laboratórios:

- Acidentes com vidrarias e materiais perfurocortantes;
- Exposição a agentes agressivos ou tóxicos;
- Queimaduras com produtos inflamáveis ou chamas;
- Lesões com produtos corrosivos;
- Acidentes com equipamentos elétricos.

O manuseio inadequado de produtos químicos representa uma séria ameaça dentro do ambiente laboratorial, uma vez que as exposições frequentemente não manifestam danos imediatos. Apesar de o indivíduo não perceber a gravidade do problema inicialmente, as consequências podem se manifestar ao longo do tempo devido à exposição prolongada, resultando em uma intoxicação crônica.

Conforme destacado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 2004, diversas substâncias presentes no ambiente ocupacional têm o potencial de causar danos se não forem manuseadas de maneira apropriada, incluindo o devido monitoramento ambiental e biológico.

É fundamental reconhecer a importância não apenas de práticas seguras durante o manuseio, mas também da implementação de medidas de monitoramento para salvaguardar a saúde dos trabalhadores a longo prazo.

DEFINIÇÕES

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CA - Certificado de Aprovação de EPI emitido pelo Ministério do Trabalho.

Carcinogênico - Substância química tóxica, corpo sólido inerte ou radiação ionizante, capaz de induzir carcinogenicidade.

Corrosivo - Produto químico que destrói e danifica outras substâncias com as quais entra em contato. Pode atacar uma grande variedade de materiais, incluindo metais e vários compostos orgânicos, como tecido vivo. Na escala de pH, 7 é neutro, 0 é o mais ácido, e 14 é o mais básico. Corrosivos são geralmente ácidos ou bases fortes. Qualquer corrosivo que provoque queimaduras químicas por destruição de matéria orgânica é considerado um material cáustico. Alcalino é um sinônimo de base sendo usado para descrever qualquer material que tenha um pH maior que 7. Corrosivo básico são substâncias com pH mais próximo de 14 e corrosivo ácidos são substâncias com pH próximo de 0.

EPI - Equipamento de Proteção Individual.

FDS - Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (anteriormente conhecida como FISPQ (Ficha com Dados de Segurança de Produtos Químicos)).

GHS - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos).

HEPA - High Efficiency Particulate Arrestance – Detenção Altamente Eficaz de Partículas.

Incompatibilidade química - Risco potencial entre dois ou mais produtos de ocorrer explosão, desprendimento de chamas ou calor, formação de gases, vapores, compostos ou misturas perigosas, devido à alteração das características físicas ou químicas originais de qualquer um dos produtos, se colocados em contato entre si, devido a vazamento, ruptura de embalagem ou outra causa qualquer.

IPVS – Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde.

Irritante - Produto químico capaz de provocar irritação ocular (categoria 2B da Classe de Lesões oculares graves/irritação ocular) ou cutânea (categorias 2 ou 3 da classe de Corrosão/irritação à pele).

LE - Limite de exposição ocupacional

Líquidos inflamáveis - Líquido com ponto de fulgor igual ou menor a 60 °C.

Líquidos combustíveis - Líquido com ponto de fulgor entre 61 °C e 93 °C.

Mutagênico - Agente que aumenta a frequência de mutações dos tecidos celulares, nos organismos ou em ambos.

Mistura - Produto formado por duas ou mais substâncias que não reagem entre si.

NBR - Norma Brasileira, emitida pela ABNT.

Nocivo - Produto químico enquadrado na categoria 4 ou 5 da classe de toxicidade aguda.

ONU - Organização das Nações Unidas.

PGPQ - Programa de Gerenciamento de Produto Químico.

Perigo - Fonte potencial de dano e característica intrínseca de um produto.

Perigoso à saúde - Para fins de classificação de acordo com os critérios deste procedimento, são os produtos químicos enquadrados em uma ou mais classes de perigo: sensibilizante respiratório ou a pele, mutagenicidade em células germinativas, carcinogenicidade, Toxicidade à reprodução, toxicidade para órgãos-alvo (exposição única/exposição repetida), provoca lesões oculares graves ou irritação ocular grave (categoria 1 ou 1A e somente se não incluído na classe de corrosivos) e provoca queimadura severa à pele (categoria 2 ou 3 somente se não incluídos a classe de corrosivos).

Produto químico - Substância ou mistura.

Produto químico não perigoso - Produto químico não classificado como perigoso para a segurança, a saúde e/ou ao meio ambiente conforme critério de classificação adotado.

Produto químico reativo - Produto químico que em contato com ar, água ou outra substância comum reage vigorosamente liberando calor, energia ou gases e vapores tóxicos. Estão nesta

classe os pirofóricos, substâncias que reagem com água, oxidantes, explosivos, formadores de peróxidos e oxidantes.

Resíduo perigoso - Aquele que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresenta significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental ou à saúde do trabalhador, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica

Resíduo sólido - Material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Resíduos classe I – Perigosos - São classificados como perigosos os resíduos que apresentem alguma das características abaixo especificadas ou constem nos anexos A ou B da NBR 10004: Periculosidade; Inflamabilidade; Corrosividade; Reatividade; Toxicidade; Patogenicidade.

Resíduos classe II A – Não inertes - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes.

Resíduos classe II B – Inertes - Quaisquer resíduos, que amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Segregação - Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos.

Risco - Probabilidade de ocorrência de perigos que causem danos.

SDS -Ficha com Dados de Segurança, do inglês Safety Data Sheet .

Sensibilizante à pele - Substância que induz uma resposta alérgica em contato com a pele.

Sensibilizante respiratório - Substância que, quando inalada, induz hipersensibilidade das vias aéreas superiores.

Substância química - Elemento químico e seus compostos no estado natural ou obtidos por qualquer processo de produção, incluindo qualquer aditivo necessário para garantir estabilidade do produto e qualquer impureza resultante do processo utilizado, mas excluindo qualquer solvente que possa ser separador sem afetar a estabilidade da substância ou alterar sua composição.

Oxidante - É uma substância que, apesar de não ser combustível, pode, normalmente fornecendo oxigênio, causar ou contribuir para a combustão de outro material.

Telefone de emergência - Meio de comunicação para prestar informações sobre segurança, saúde e meio ambiente relacionada(s) a produtos químicos, em caso de emergência, disponível 24 horas.

Toxicidade aguda - Efeitos adversos que se manifestam após a admissão da substância por via oral ou dérmica, de uma única dose ou múltiplas doses num intervalo de 24 horas, ou como consequência de uma exposição por inalação por quatro horas.

Toxicidade aquática aguda: propriedade de uma substância causar efeitos adversos a um organismo aquático em um curto intervalo de exposição.

Toxicidade aquática crônica: propriedade de uma substância causar efeitos adversos a um organismo aquático, durante exposições determinadas em relação ao ciclo de vida do organismo.

Toxicidade à reprodução: Substância que reconhecidamente produz efeitos adversos na função sexual ou na fertilidade de machos e fêmeas adultos, como também no desenvolvimento de seus descendentes.

PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA QUÍMICA

Para as áreas de laboratório

- a) Os laboratórios devem estar equipados com extintores de incêndio, kits de derramamento, iluminação de emergência e rotas de fuga acessíveis;
- b) Equipamentos de emergência, como chuveiros e lava-olhos, devem ser localizados adequadamente, geralmente a não mais de 10 metros das estações de trabalho;
- c) As entradas para os laboratórios onde são utilizados produtos químicos devem ser sinalizadas adequadamente para identificar os perigos e os EPIs necessários;

- d) As prateleiras devem ter barras de bloqueio ou recipiente secundário para evitar a queda de materiais;
- e) Os moveis de laboratório devem ser ergonomicamente adequados para cada tarefa, construídos com materiais apropriados e projetados para permitir uma limpeza fácil. Os móveis não devem ser estofados e tampouco possuem tecidos que acumulem poeira;
- f) Os recipientes de produtos químicos devem ser menores ou iguais a 20 litros;
- g) Os aparelhos pressurizados devem ter dispositivos de alívio de pressão apropriados;
- h) Devem ser usadas proteções de segurança para proteção contra possíveis explosões ou reações descontroladas;
- i) Devem ser estabelecidos, onde aplicável, procedimentos operacionais específicos de segurança e saúde para atividades envolvendo o uso de produtos químicos perigosos;
- j) Devem ser estabelecidos, onde aplicável, áreas segregadas de manipulação, uso de dispositivos de contenção, como coifas ou glove-box, procedimentos para remoção segura de resíduos contaminados, procedimentos de descontaminação etc.;
- k) Devem ser avaliados e estabelecidos os requisitos para aprovação prévia de uma operação, procedimento ou atividade laboratorial específica antes de ser implementada.

Para os estudantes e profissionais

- Conhecer riscos associados aos produtos químicos a ser usado, observar e providenciar os cuidados apropriados antes de começar a trabalhar;
- Planejar previamente os experimentos definindo as melhores práticas e EPIs para um trabalho seguro;
- Assegurar que os produtos químicos não sejam manipulados por pessoas não autorizadas;
- Manter cabelos compridos e roupa largas presas;
- Lavar as mãos com água e sabão imediatamente após manusear produtos químicos, antes de sair da área e antes de comer;
- Nunca comer, beber, mascar chiclete ou fumar no laboratório;
- Nunca pipetar produtos químicos com a boca;
- Não levar as mãos à boca ou aos olhos, quando estiver manuseando produtos químicos;
- Conhecer e seguir os procedimentos operacionais específicos de segurança e saúde para atividades envolvendo o uso de produtos químicos perigosos;

- Manter sua área de trabalho limpa e organizada e os produtos químicos devidamente rotulados;
- Utilizar os equipamentos somente para o que eles foram projetados;
- Usar somente produtos químicos perigosos com propósitos específicos;
- Rotular imediatamente qualquer reagente, solução preparada e as amostras coletadas;
- Fechar adequadamente as embalagens de produtos químicos após a utilização;
- Usar pinças e materiais de tamanho adequado e em perfeito estado de conservação;
- Manter uma boa ventilação e iluminação;
- Verificar se o sistema de exaustão funciona perfeitamente;
- Combinar os produtos químicos na ordem apropriada (por exemplo, evite adicionar sólidos a líquidos quentes ou água a ácidos);
- Manter na bancada a quantidade mínima necessária de produtos químicos. No caso de mistura de produtos, lembrar que ela possui o nível de risco do componente mais perigoso;
- Usar proteção de mão resistente ao calor ou ferramenta para manipular objetos quentes;
- Estar alerta para quaisquer condições de perigo e ter certeza de que elas sejam imediatamente corrigidas;
- Manter recipientes separados para vidrarias contaminadas e descontaminadas;
- Armazenar e manusear com cuidado as vidrarias para evitar danos. Não usar material de vidro rachado ou deformado para operações de laboratório. Inspeccionar a vidraria periodicamente para verificar a existência de trincas e substituir itens suspeitos de serem imperfeitos;
- Descartar vidrarias rachadas ou danificadas em recipientes adequados. Nunca jogar objetos de vidro quebrados ou outros objetos cortantes no lixo comum, pois eles podem perfurar sacos de lixo e causar ferimentos a outras pessoas;
- Seguir os procedimentos para descarte de resíduos;
- Não descartar produtos químicos nas pias;
- Limpar previamente, com água, ao esvaziar um frasco de reagente, antes de colocá-lo para lavar ou descartá-lo, observando sempre as propriedades dos produtos químicos;
- Não colocar recipientes contendo líquidos inflamáveis ou corrosivos a um nível superior ao da cabeça, em locais de difícil acesso e em locais sem ventilação;
- Manter solventes inflamáveis em recipientes adequados e longe de fontes de calor;
- Limitar o volume de materiais voláteis ou inflamáveis à quantidade mínima necessária;

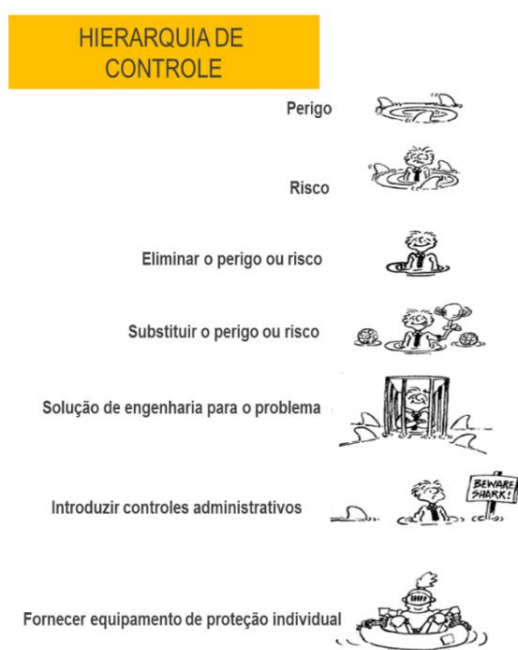
- Não armazenar solventes inflamáveis em capelas e em refrigeradores domésticos;
- Manter os líquidos em contenção secundária;
- Não usar as bancadas como local de armazenamento de vidraria, frascos, pipetas ou outros materiais desnecessários após a conclusão de uma tarefa ou no final do dia;
- Usar contenção secundária ou transporte de contêineres ao transportar produtos químicos;
- Não transportar produtos químicos incompatíveis ao mesmo tempo;
- Certificar-se de que o recipiente químico esteja adequadamente identificado e fechado antes do transporte;
- Utilizar agitadores ou outros auxiliares de ebulição para reduzir o risco de fervura descontrolada ou solavancos;
- Inspecionar, periodicamente, os equipamentos de segurança, vidrarias e instalações, em busca de vazamentos, rachaduras, furos etc.;
- Verificar se fios elétricos não estão danificados antes do uso; um fio desencapado, exposto, pode se tornar uma fonte de ignição;
- Familiarizar-se com os sintomas da exposição aos produtos químicos com os quais trabalha e observar as normas de segurança necessárias ao manuseá-los;
- Limpar, imediatamente, quaisquer derramamentos acidentais de produtos químicos, seguindo as orientações da equipe de emergência;
- Manter extintores, hidrantes, saídas de emergência, rotas de fuga, chuveiros e lava-olhos desobstruídos;
- Saber utilizar equipamentos de emergência e conhecer os canais de comunicação a serem acionados nesses casos;
- Tomar precauções para operações de laboratório não assistidas, realizadas continuamente ou durante a noite. As operações autônomas devem ser projetadas para serem seguras e devem ser feitos planos para evitar riscos em caso de falha. Se possível, tomar providências para a vigilância de rotina (por exemplo, a cada hora) da operação, deixar as luzes acesas e deixar um sinal apropriado na porta para indicar que a operação está em andamento, mas foi deixada sem vigilância;
- Quando trabalhar sozinho, os funcionários precisam ter algum tipo de dispositivo de alarme;
- Em caso de dúvida procurar orientação do adequada.

HIGIENE OCUPACIONAL

Higiene Ocupacional, também conhecida como Higiene do Trabalho e Higiene Industrial, é a ciência dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle de agentes ambientais existentes no trabalho e que podem causar doenças e prejuízos à saúde dos trabalhadores.

O objetivo da Higiene do Trabalho é eliminar ou controlar os riscos ambientais com avaliação quantitativa dos agentes, quando necessários, implementação de medidas de caráter geral, organizacional ou individual para eliminação ou controle dos riscos do ambiente ocupacional.

Figura1
Hierarquia de controle dos riscos no ambiente de trabalho



LIMITES DE TOLERÂNCIA

É definido como sendo a concentração dos “agentes químicos” ou a intensidade dos “agentes físicos” presentes no ambiente de trabalho, sob as quais os trabalhadores podem ficar expostos durante toda a sua vida laboral, sem sofrer efeitos adversos à sua saúde.

No Brasil, adotam-se os limites estabelecidos na NR 15, porém muitas empresas trabalham com os limites publicados pela ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists – Ohio – USA), adaptados para a nossa jornada de trabalho (48 horas semanais).

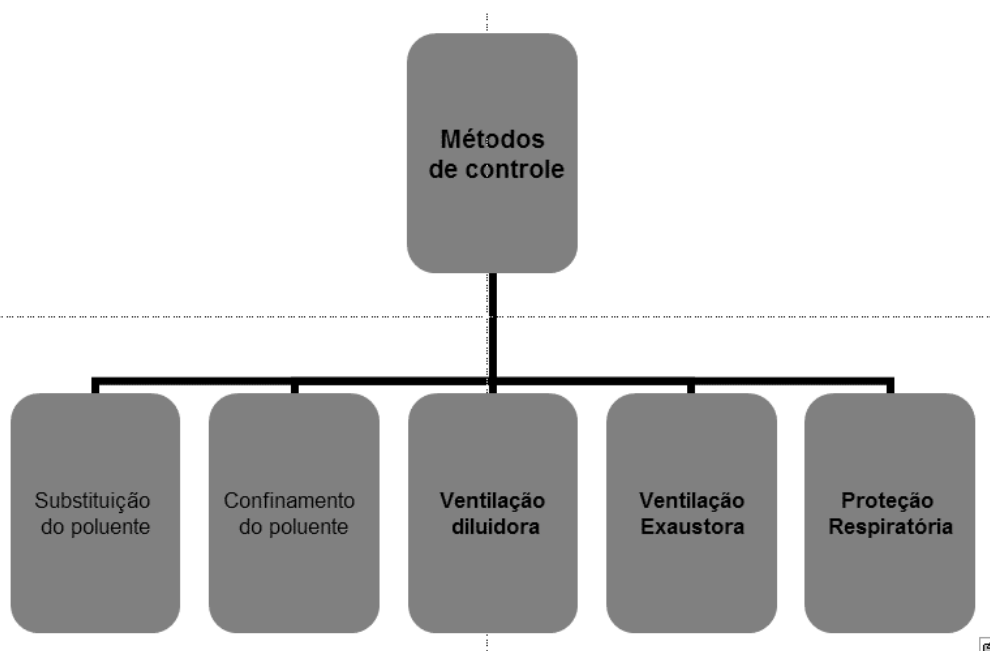
- TLV – Threshold Limit Value (Limiar do Valor Limite) ou no Brasil: Limite de Tolerância (L.T.).
- TLV – TWA (Time Weighted Average). Definido para exposições de até 8 hs/dia.
- TLV – STEL (Short Term Exposure Limit). Definido para exposições de curto período, até no máximo de 15 minutos.

Com bases nesses limites é avaliada a exposição dos trabalhadores e a determinação dos meios de controle que obedecem a seguinte ordem de prioridade:

- Medidas de engenharia;
- Medidas administrativas;
- EPIs.

No caso de agentes químicos especificamente utilizamos a seguinte hierarquia de controle.

Figura 2
Métodos de controle de agentes químicos



- **Substituição:** a troca de um agente químico mais agressivo por outro mais brando;
- **Confinamento:** confinamento físico do agente químico;
- **Ventilação geral diluidora:** a introdução de ar limpo em grande quantidade dilui o poluente, resultando em concentrações inferiores ao limite de exposição do agente químico;
- **Ventilação local exaustora:** capta os poluentes o mais próximo possível da fonte de emissão, antes que penetrem no trato respiratório dos trabalhadores.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPCs)

São equipamentos que possibilitam a proteção do pessoal do laboratório, do meio ambiente e da pesquisa desenvolvida. É um método muito eficaz para minimização dos riscos ambientais, e quando bem projetados, substituem a necessidade de alguns EPIs, como proteções respiratórias. Outros exemplos:

Cabines de Segurança Biológica (CSB) – As CSBs constituem o principal meio de contenção e são utilizadas para proteger o profissional e o ambiente laboratorial dos aerossóis ou borrifos infectantes, gerados a partir de procedimentos como centrifugação, trituração, homogeneização, agitação vigorosa e misturas, durante a manipulação dos materiais biológicos. Protegem também o produto que está sendo manipulado, evitando a sua contaminação, com exceção da CSB classe I. As CSBs são providas de filtros de alta eficiência/HEPA.

Alguns procedimentos para uso e manutenção da CSB devem ser observados:

- As cabines deverão estar localizadas longe da passagem de pessoas e das portas para que não interrompam o fluxo de ar;
- Evitar a circulação de ar, mantendo as portas e janelas fechadas;
- Evitar a circulação de pessoas;
- Manter o sistema de filtro HEPA e a luz UV funcionando durante 15 a 20 minutos antes e após o uso;
- Descontaminar o interior da CSB com álcool a 70%;
- Minimizar os movimentos para evitar a ruptura do fluxo laminar de ar, o que pode comprometer a segurança do trabalho;
- Não armazenar objetos no interior da CSB;
- Usar EPIs adequados às atividades;
- Não colocar na CSB caderno, lápis, caneta, borracha ou outro material poluente;
- Organizar os materiais de modo que os itens limpos e contaminados não se misturem.
- As cabines devem ser testadas e certificadas no laboratório, no momento da instalação, sempre que forem removidas ou uma vez ao ano;
- Os sistemas de filtração das CSBs são de acordo com o tipo de microrganismo ou produto que vai ser manipulado em cada cabine. As CSBs são classificadas em três tipos:
 - Classe I
 - Classe II, subdivididas em A, B1, B2 e B3.
 - Classe III

Figura 3
Cabine de Segurança Biológica



CAPELA DE SEGURANÇA QUÍMICA - CSQ

Tem a função de proteger o funcionário ao manipular os produtos químicos, que na sua maioria são tóxicos, inflamáveis e bastante voláteis. É construída de forma aerodinâmica, de modo que o fluxo de ar ambiental não cause turbulências e correntes, e absorve através de um exaustor os gases provenientes dos produtos químicos. A capela química é o equipamento ideal para o trabalho com substâncias em alta concentração.

As CSQs são indispensáveis no laboratório por oferecer segurança aos operadores, retirando do local de trabalho e da zona respiratória gases tóxicos e/ou corrosivos gerados em diversas atividades. A capela pode ser utilizada para vários tipos de análises que envolvam o manuseio de substâncias químicas ou particuladas. Os tipos de capelas são específicos para as atividades que envolvam compostos orgânicos, ácido perclórico, análise química e radioisótopos. A construção da CSQ obedece a critérios que consideram o tipo de trabalho e a substância química.

O uso de capelas deve obedecer aos requisitos abaixo:

- É proibida a recirculação do ar de exaustão contaminado com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis ou outras substâncias perigosas, exceto para os exaustores químicos de laboratório sem dutos. As capelas de exaustão sem duto devem ser usadas somente para risco baixo, onde o acesso ao exaustor e aos produtos químicos usados são cuidadosamente controlados;
- As capelas de exaustão devem atender às disposições das normas dos órgãos reguladores locais;
- As capelas de exaustão não devem ser usadas como meio de armazenamento ou descarte a longo prazo (evaporação) de produtos químicos de laboratório;
- Durante o uso da capela de exaustão, a abertura da janela deve ser a menor possível. A entrada da capela de exaustão deve ter setas para indicar a altura máxima de abertura para atender aos requisitos de taxa de fluxo de ar, em média uma altura máxima de 45 cm para operações normais, podendo variar de acordo com os testes anuais. A janela deve ser fechada quando a capela de exaustão não estiver em uso;
- Recipientes, produtos químicos e equipamentos não devem bloquear os respiradouros nem alterar os padrões de fluxo de ar;
- A velocidade de face da capela de exaustão deve ser suficiente para manter um fluxo de ar interno em todas as aberturas do equipamento. O fluxo de ar depende da configuração, mas deve estar a uma velocidade média mínima da face de pelo menos 0,5 m/s em qualquer ponto, exceto onde forem identificados requisitos mais rigorosos. Testes de visualização de fumaça devem ser feitos para garantir que o fluxo de ar não seja turbulento, permitindo a captura adequada de contaminantes. O fluxo de ar pode ser alterado se forem necessárias velocidades mais altas, em virtude da presença de agentes cancerígenos, ou mais baixas, nos casos compartimentos ventilados;
- Manter todos os itens afastados da borda frontal (pelo menos 15 cm) para reduzir o potencial de liberação de contaminantes;
- Os exaustores não devem estar localizados perto de portas ou de tráfego intenso. As flutuações nas salas de fornecimento e de exaustão de ar não devem afetar a capela de exaustão;
- As capelas de exaustão que utilizam materiais inflamáveis devem ser construídas com materiais incombustíveis e os ventiladores de exaustão não devem produzir faíscas se esgotarem quantidades suficientes de vapores inflamáveis;
- As capelas de exaustão que utilizam materiais corrosivos devem ser construídas ou revestidas com compostos resistentes à corrosão e os ventiladores de exaustão devem ser resistentes à corrosão se esgotarem quantidades suficientes de vapores corrosivos;
- As tubulações de exaustão devem estar localizadas de tal maneira em relação às entradas de ar que impeçam a recirculação das emissões do duto dentro do edifício;

- O desempenho das capelas de ventilação deve ser verificado logo após instalação, depois de quaisquer modificações e pelo menos uma vez ao ano;
- As capelas de exaustão programadas para trabalhos de manutenção ou reparo devem ser limpas e/ou descontaminadas antes que essas atividades sejam iniciadas;
- Caso a capela esteja sem condição de uso, por falta de ventilação ou sem iluminação adequada, deve ser sinalizada com placa informando “fora de uso”.

O uso adequado das capelas de segurança química requer os seguintes procedimentos:

- Verificar se o sistema de exaustão está funcionando;
- Os exaustores devem ser avaliados pelos operadores antes e durante o uso para garantir um fluxo de ar adequado;
- O trabalho pode não ser realizado na capela de exaustão se houver perda de ventilação ou se o exaustor estiver alarmado;
- Antes de iniciar qualquer atividade com a capela verifique se ela está organizada e limpa e se os sistemas de exaustão e iluminação estão funcionando de forma adequada;
- No caso de atividades como aquecimento ou manipulação de produtos perigosos, como ácido perclórico e fluorídrico, a área deverá ser sinalizada com placas;
- Realizar a limpeza retirando inclusive materiais inflamáveis, se o trabalho a ser executado requerer aquecimento ou uso de chamas;
- Não permitir que a capela seja utilizada como depósito de soluções, reagentes ou equipamentos sem uso; utilizar apenas o necessário para a análise em execução;
- A manipulação de produtos químicos na capela não dispensa o uso de EPIs adequados para a tarefa;
- Não trabalhar com o rosto dentro da capela para evitar ser contaminado;
- Conectar o equipamento ao gerador, pois no caso de falta de energia elétrica a capela continuará funcionando, evitando assim a liberação de gases tóxicos no ambiente;
- Limitar as atividades próximas da área, quando estiver trabalhando na CSQ;
- Colocar os materiais necessários no interior do equipamento ou deixá-los próximos para evitar interrupções do trabalho;
- Evitar movimentos rápidos dos braços, que devem ser retilíneos para dentro e para fora;
- Manter o visor frontal (guilhotina) abaixado na altura do peito e abaixo da zona respiratória do operador;
- Não desligar de imediato a exaustão da CSQ ao terminar o serviço, para que os vapores perigosos ainda existentes sejam eliminados;
- Realizar manutenção periódica do equipamento.

Figura 4

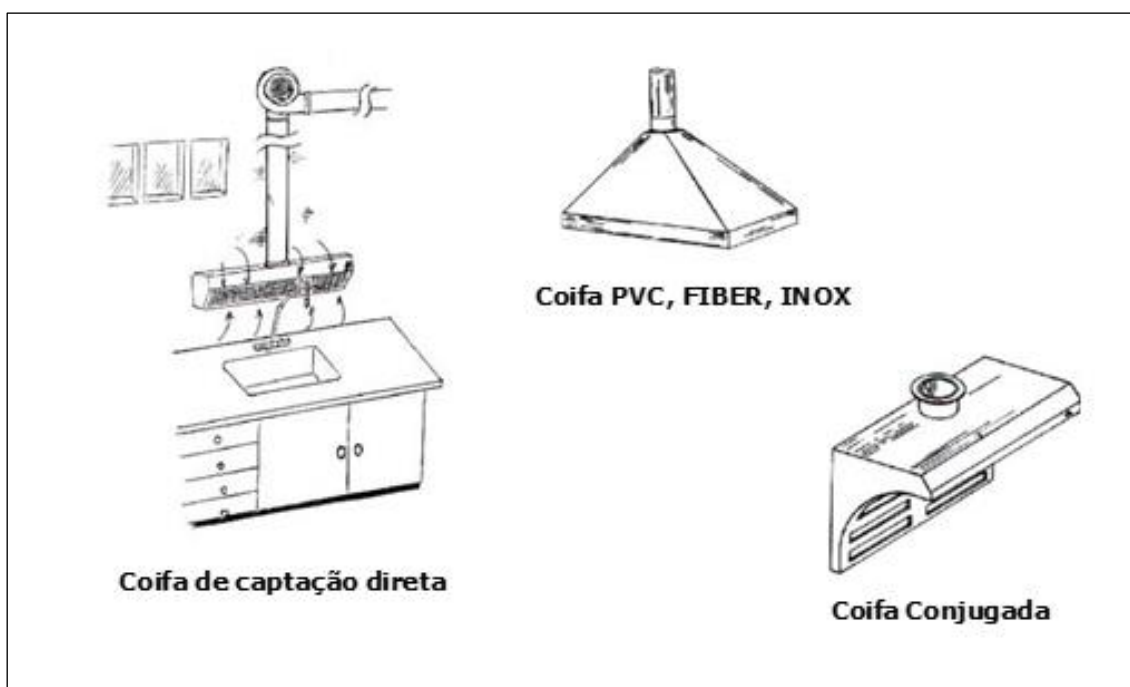
Capela de Segurança Química



OUTROS SISTEMAS DE EXUASTÃO

Figura 5
Sistema de exaustão

Coifas de captação: destinadas a captar vapores, névoas, fumos ou pós.



CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA

Esse equipamento é imprescindível para eliminação ou minimização dos danos causados por acidentes em qualquer parte do corpo. Esses chuveiros precisam ter aproximadamente 30 cm de diâmetro e possuírem alavancas que permitam que sejam acionados com as mãos, cotovelos ou joelhos.

O uso de chuveiros de emergência deve obedecer aos seguintes requisitos:

- Devem ser construídos com materiais de boa qualidade para evitar corrosão;
- Devem ser instalados em locais de fácil acesso. Distância máxima de aproximadamente 8 a 10 m do local de trabalho;
- Devem ser inspecionados e testados semanalmente, de acordo com a norma ABNT NBR 16291 — Chuveiros e lava-olhos de emergência — Requisitos gerais;
- Devem ser alimentados com água de boa qualidade e de fonte ininterrupta.

Figura 6
Chuveiros de emergência e lava-olhos



LAVA-OLHOS DE EMERGÊNCIA

Serve para eliminar ou minimizar danos causados por acidentes nos olhos e/ou face. É um dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto do jato de água. Pode fazer parte do chuveiro de emergência ou ser do tipo frasco de lavagem ocular.

O uso de lava-olhos de emergência deve obedecer aos requisitos abaixo:

- Duchas devem ser dotadas de filtros para reter partículas;
- Devem ser alimentados com água de boa qualidade;
- Devem ser limpos e testados periodicamente.

No caso de queimaduras com agente corrosivo, deve-se lavar os olhos durante 10 a 15 minutos e consultar um médico.

MANTAS CORTA FOGO

Mantas fabricadas com tecidos não combustíveis para serem empregadas em casos de incêndios, de acordo com a avaliação de risco.

Devem estar disponíveis em local de fácil acesso e todos devem ser treinados para a sua utilização correta.

Figura 7
Manta corta fogo



SINALIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS

Uma das formas mais imediatas de identificar um risco é através da simbologia. Os funcionários devem estar familiarizados com a simbologia. A seguir são mostrados alguns exemplos de símbolos associados aos perigos no laboratório onde se manipulam produtos químicos.

Figura 8
Sinalizações de incêndio



Fonte: Polícia Militar do Estado de São Paulo - Corpo de Bombeiros - Instrução Técnica nº 20/2019.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)

A proteção básica individual para um laboratório inclui um jaleco, óculos de segurança, luvas e calçado apropriado. São empregados para proteção contra agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. Também servem para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção.

A proteção extra que pode ser exigida inclui coberturas de pés, aventais para respingos, protetores auriculares, respiradores e jalecos químicos.

Abordaremos nos próximos itens os EPIs mais utilizados em laboratório.

Luvas

As luvas devem ser usadas em atividades laboratoriais com riscos químicos, físicos (cortes, calor, radiações) e biológicos. Fornecem proteção contra dermatites, queimaduras químicas e térmicas, bem como as contaminações ocasionadas pela exposição repetida a pequenas concentrações de numerosos compostos químicos.

ATENÇÃO: Enquanto estiver de luvas, o trabalhador não pode manusear maçanetas, telefones fixos ou celulares, puxadores de armários e outros objetos de uso comum; NÃO usar luvas fora da área de trabalho; LAVAR INSTRUMENTOS e superfícies de trabalho SEMPRE usando luvas; NUNCA reutilizar as luvas descartáveis, DESCARTÁ-LAS de forma segura.

As luvas devem ser resistentes, anatômicas, flexíveis, pouco permeáveis, oferecer conforto e destreza ao usuário, além de serem compatíveis com o tipo de trabalho executado. Podem ter cano longo ou curto, com ou sem palma antiderrapante. O interior pode ser liso ou flocado com algodão. São confeccionadas com grande variedade de materiais, com características e empregos diversos. A seleção deve se basear nas características, condições e duração de uso das luvas e nos perigos inerentes ao trabalho, conforme os exemplos a seguir:

a) Luvas de proteção para o manuseio de material biológico: usar luvas de látex SEMPRE que houver CHANCE DE CONTATO com sangue, fluídos do corpo, dejetos, trabalho com micro-organismos e animais de laboratório. Devem ser utilizadas luvas de látex descartáveis estéreis (luvas cirúrgicas) ou não estéreis (luvas de procedimento). Para pessoas alérgicas ao látex, utilizar luvas de PVC, vinil ou nitrila;

Figura 9
Luva de látex



b) Luvas de proteção ao calor: para os trabalhos que geram calor, é recomendável o uso de luvas de tecido resistente ou revestidas de material resistente às altas temperaturas. Em trabalhos que envolvam calor, são recomendáveis as luvas de tecido atóxico do tipo kevlar (fibras de aramida e grafatex) resistentes a temperaturas de até 400 °C;

Figura 10
Luva térmica



c) Luvas de proteção ao frio: para procedimentos que envolvam a manipulação de objetos em baixa temperatura, utilizam-se luvas de náilon impermeabilizado ou de tecido emborrachado com revestimento interno de fibras naturais ou sintéticas. Para o manuseio de objetos em temperaturas inferiores a 15°C, são utilizadas luvas de lã;

d) Luvas de proteção para o manuseio de produtos químicos: para a manipulação de substâncias químicas devem ser utilizadas luvas de borracha natural, neoprene, PVC, nitrílicas, PVA e borracha de butadieno. A escolha do tipo de luva deve ser de acordo com o tipo de substância química a ser manipulada.

Figura 11
Luva nitrílica



Jaleco ou avental

O jaleco fornece uma barreira ou proteção e reduz a oportunidade de transmissão de micro-organismos e contaminação química. Previne a contaminação das roupas, protegendo a pele da exposição a sangue e fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectado. Deve ser de mangas longas, confeccionado em algodão ou fibra sintética (não inflamável). O jaleco ou avental descartável deve ser resistente e impermeável.

- Uso **OBRIGATÓRIO** de jaleco nos laboratórios ou quando o funcionário estiver em procedimento;
- Jalecos **NUNCA** devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais. Devem ser descontaminados antes de serem lavados;
- Jalecos **NÃO** devem ser utilizados nas áreas administrativas, banheiros, refeitórios e outras áreas comuns.

Proteção Olhos e Face

a) Óculos de proteção (ou de segurança) oferecem proteção contra respingos de agentes corrosivos, irritações e outras lesões oculares decorrentes da ação de produtos químicos,

radiações e partículas sólidas. Os óculos devem proporcionar visão transparente e sem distorções. Para trabalhos que envolvam a luz UV, é necessária, além dos óculos de segurança, a proteção de toda a face com protetores faciais;

Figura 12
Óculos de proteção



b) Protetor facial: equipamentos que protegem toda a face contra riscos de impactos (partículas sólidas, quentes ou frias), substâncias nocivas (poeiras, líquidos, vapores químicos e materiais biológicos) e radiações. São disponíveis em plásticos como propionatos, acetatos e policarbonatos simples ou revestidos com metais para absorção de radiações infravermelhas.

Figura 13
Protetor facial

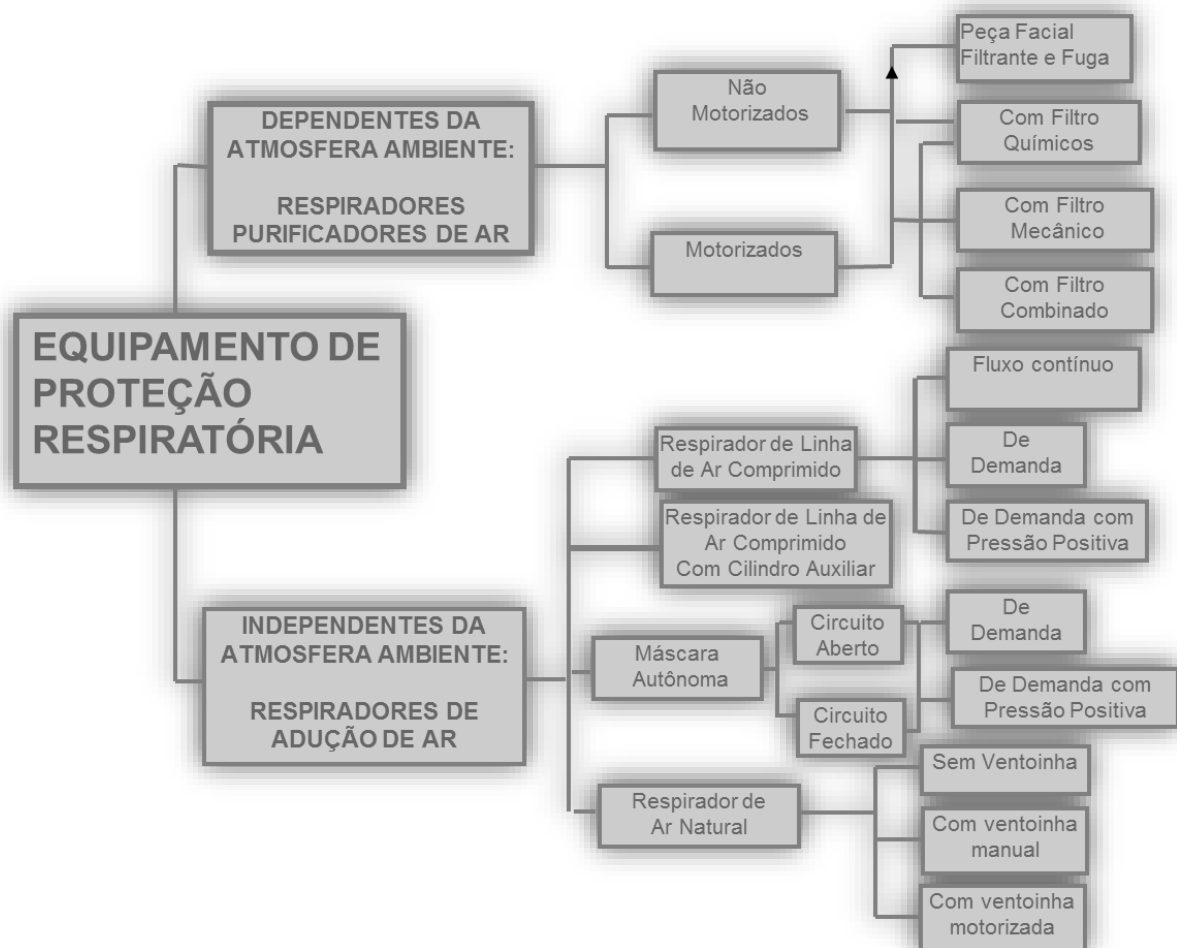


Proteção Respiratória

O mercado tem desenvolvido respiradores cada vez mais leves e confortáveis aos usuários, com maior resistência química aos contaminantes e vida útil mais longa.

Eles protegem o trabalhador da inalação de contaminantes gerados por agentes químicos como poeiras, névoas, fumos, gases e vapores, e agentes biológicos na forma de aerossóis.

Figura 14
Tipos de respiradores



O EPI para proteção respiratória deve ser utilizado apenas quando as medidas de proteção coletiva não existirem, não podem ser implantadas ou são insuficientes. Para utilização é necessário a implantação de um Programa de Proteção Respiratório, conforme normas da Fundacentro:

- O uso de respiradores deve ser esporádico e para operações não rotineiras;
- Devem ser utilizados apenas equipamentos com CA (Certificado de Aprovação do MTE);
- Devem ser adequados a substância que será manuseada;
- Devem ser checados quanto à saturação e vedação;
- Devem ser mantidos limpos e em local sem contaminação;
- Os filtros, após a primeira utilização, têm um prazo de validade que deverá ser respeitado.

Peça semifacial descartável filtrante

Possui material filtrante e tirantes. Pode ter válvulas de exalação.

- PFF1 – Para poeiras e névoas em concentração de até 10 vezes o LE;
- PFF2 – Para poeiras, névoas e fumos metálicos em concentração de até 10 vezes o LE;
- PFF3 – Para condições anteriores e contaminantes altamente tóxicos, quando o LE do contaminante é menor que $0,05 \text{ mg/m}^3$ (concentração abaixo de 10 vezes o LE).

Respirador com peça semifacial e filtros substituíveis

A peça facial pode ser de borracha, silicone ou outro plástico. Tem tirantes ajustáveis, válvulas de inalação, exalação e suporte para filtros particulados, químicos ou combinados substituíveis.

- Filtro P1 – Para poeiras e névoas em concentração de até 50 vezes o LE;
- Filtro P2 – Para poeiras, névoas e fumos metálicos em concentração de até 50 vezes o LE;
- Filtro P3 – Para situações anteriores e quando o LE é menor que $0,05 \text{ mg/m}^3$, desde que a concentração esteja abaixo de 50 vezes o LE.

Respirador com peça facial inteira e filtros substituíveis

A peça facial cobre os olhos, a boca e o nariz. Permite adaptadores para lentes corretivas na parte interna. Pode ter diafragma de voz que facilita a comunicação

- O uso se dá em ambientes contaminados por gases e vapores ou particulados em concentrações abaixo de 100 vezes o LE;
- Também para escape em atmosfera IPVS, desde que haja oxigênio suficiente (18% ou 19,5%) e se tenha a certeza de que o filtro não vai saturar durante a fuga.

Respirador purificador de ar motorizado com capuz

A cobertura das vias respiratórias pode ser do tipo facial, capacete, touca ou protetor facial. O ar passa por filtros pela ação de ventoinhas, movida por motor elétrico, alimentado por bateria.

- Utilizado em ambientes com oxigênio acima de 18% (ambientes abertos) ou 19,5% (espaços confinados). Os modelos com capuz e com filtros adequados servem para ambientes contaminados por gases e vapores particulados em concentrações abaixo de 1.000 vezes o LE.

Cuidados com o respirador

- Nos períodos de descanso, ou no final do trabalho, o respirador NÃO deve ser deixado sobre equipamentos, pendurados ou em lugares expostos a sujeiras, poeiras, chuva ou sol;
- Antes da limpeza e higienização, quando for necessário substituir os filtros, remova-os juntamente com o diafragma de voz e as membranas das válvulas;
- Lave as partes do respirador com sabão neutro e água morna, usando uma escova para remover a sujeira;
- Verifique as peças e substitua aquelas que apresentarem defeitos ou desgastes;
- Monte o respirador e recoloque os filtros;
- Guarde o respirador dentro de saco plástico, em armário individual ou local próprio para o armazenamento de EPIs (de preferência arejado e limpo).

Outros EPIs

- **Botas ou calçados de segurança:** Os trabalhadores com sandálias, calçados abertos ou de pano estão sujeitos a acidentes e lesões nos pés. O calçado deve ser compatível com o tipo de atividade. As botas de segurança devem ser resistentes à ação de agentes químicos (ácidos e bases fortes) e proteger contra respingos e materiais que causam queimaduras. Para trabalhos de limpeza, são indicadas botas de borracha de PVC. Em emergências, como o derrame de líquidos ou qualquer material perigoso, o responsável pela limpeza deve estar com os pés devidamente protegidos. Quando o piso é escorregadio, é recomendável o uso de calçados com solado antiderrapante;

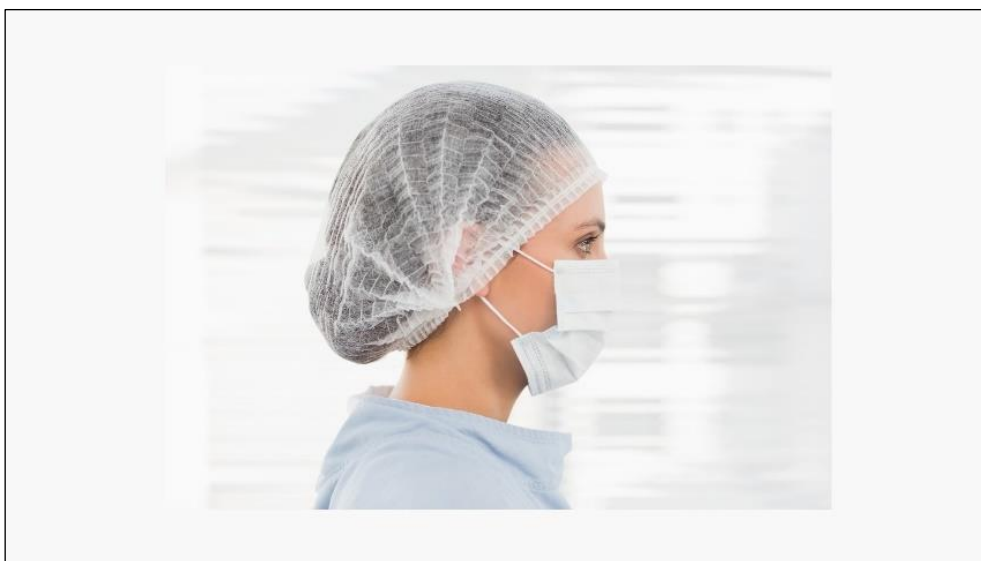
Figura 15
Calçados de segurança



- **Pró-pés:** sapatilhas esterilizadas confeccionadas em algodão (em geral) para áreas estéreis, que podem ser reutilizadas conforme o tipo de material de sua confecção e a atividade desenvolvida (não possuem CA, desta forma não são consideradas EPIs);

- **Toucas ou gorros:** dependendo da atividade desenvolvida, devem ser utilizadas toucas para proteger os cabelos de contaminação (aerossóis e respingos de líquidos) ou evitar que os cabelos contaminem uma área estéril. As toucas são confeccionadas em diferentes materiais, e devem permitir a oxigenação do couro cabeludo, podendo ser reutilizáveis. Para isso, devem ser de material de fácil lavagem e desinfecção. (não possuem CA, desta forma não são consideradas EPIs).

Figura 16
Touca



OPERAÇÕES COM VIDRARIAS

Manuseie e armazene artigos de vidro cuidadosamente para evitar danos. Inspecione-os antes de cada uso para verificar se possuem rachaduras e outros sinais de danos. Nunca use um artigo de vidro danificado.

As vidrarias de laboratório em geral são de vidro borossilicato, que é uma mistura sintética de óxido de silício com baixo teor de óxido de sódio e adicionado com cerca de 12% de óxido de boro (B_2O_3). Esse vidro adquire boa resistência química, mecânica e térmica, tolerando mudanças bruscas de temperatura de maneira muito superior ao vidro comum.

Principais causas de acidentes com vidraria

- Defeitos de fabricação (bolhas, trincas etc.);

- Choques térmicos;
- Fadiga seguida de mudanças bruscas de temperatura;
- Riscos (vidraria riscada);
- Impactos mecânicos em superfícies rígidas;
- Falhas e tensões em montagens de aparelhos.

Figura 17
Riscos



Imagem cedida pela Isolab Treinamentos Ltda – Desenhista Arthur de Toledo Verga

INTRODUÇÃO DE TUBOS EM ROLHAS

Nas operações de montagens de vidrarias, não submeter forças excessivas ao vidro.

Ao montar aparelhos de vidro, utilize equipamentos de proteção adequada, tais como luvas e óculos.

Abranda os cantos vivos do tubo de vidro em chama de bico de Bunsen, na parte mais quente da chama (superior). Lubrificar com óleo mineral ou de silicone antes de fechar o tubo com rolha.

CHOQUES TÉRMICOS E MÊCANICOS EM VIDRARIAS

Não submeta recipientes de vidro a temperaturas muito diferentes.

Tenha cuidado ao colocar sobre a bancada frascos de grande dimensão de vidro para evitar impactos mecânicos e quebra dos recipientes. Proteja a bancada com revestimento de borracha de neoprene.

Para aquecer líquidos em bico de Bunsen e recipiente de vidro, sempre que possível use placa de vidro cerâmico.

No caso de aquecimento direto, não permita que a chama aqueça o vidro acima do nível do líquido, pois quando o líquido entrar em contato com esta superfície superaquecida poderá se quebrar.

A operação de aquecimento de líquidos em tubos de ensaio exige muito cuidado para não haver espirros de líquidos quentes e às vezes corrosivos no operador ou nos colegas.

Usar óculos de proteção, avental, luvas e pegador de tubos de ensaio.

OPERAÇÕES COM CADINHOS E FORNOS MUFLAS

Figura 18
Fornos muflas



Imagem cedida pela Isolab Treinamentos Ltda - Desenhista Arthur de Toledo Verga

- EPIs: luvas de cano longo, óculos, protetor facial e pinça adequada para cadinhos;
- Retirar o cadinho e deixar em resfriamento prévio, evitando superfícies frias tais como mármore, granito etc. e evitar madeira ou plástico;

- Transferir para estufa de secagem a 105 graus Celsius;
- Transferir para o dessecador para esfriar até a temperatura ambiente.

AQUECIMENTO DE LÍQUIDOS

Use bicos Bunsen e outras fontes de ignição com precaução. Fogo e explosões são as principais causas de morte em laboratórios.

É recomendável aquecer líquidos em chapas de aquecimento elétrico ou em banho-maria.

Cuidado com as chapas elétricas para não ultrapassar a temperatura recomendada e utilize sempre equipamento de vidro menor que a da chapa de aquecimento.

As operações de evaporação devem ser feitas em capelas com acompanhamento constante.

Nunca deixe bico de Bunsen ligados sem acompanhamento.

A agitação de líquidos em frascos grandes deve ser feita com cuidado, com todos os equipamentos de proteção individual tais como avental, luvas e óculos de proteção.

Não se deve agitar simultaneamente com as mãos, dois frascos pequenos como, por exemplo, balões volumétricos.

Figura 19 - TRANSPORTE DE VIDRARIAS E REAGENTES NO LABORATÓRIO



Imagem cedida pela Isolab Treinamentos Ltda - Desenhista Arthur de Toledo Verga

O transporte de frascos de produtos químicos deve ser feito com segurança para evitar acidentes. Para o transporte de frascos de grandes dimensões ou em grande número, utilize carrinho ou bandeja. Frascos de reagentes ou amostras de dimensões intermediárias podem ser transportados em bandejas.

Figura 20
Transporte de vidraria



Imagem cedida pela Isolab Treinamentos Ltda - Desenhista Arthur de Toledo Verga

- Cuidado com a tampa mal rosqueada;
- Não pegar em frascos com a mão molhada;
- Apoiar sempre o frasco com a outra mão.

PREPARO DE SOLUÇÕES

Rotule e armazene corretamente soluções.

Quando misturar substâncias químicas, sempre assuma que a mistura será mais tóxica que o ingrediente mais tóxico, e que toda substância de toxicidade ignorada é tóxica.

Operação comum em quase todos os laboratórios é o preparo de soluções de ácidos ou bases para titulações.

A diluição de diversos ácidos e bases com água produz uma reação fortemente exotérmica.

Portanto o procedimento correto é operar com os devidos EPs, avental, luvas, protetor facial e em capela. Promover a dissolução do ácido em água com resfriamento simultâneo para facilitar a dissipação de calor.

Nunca despejar água em ácido.

Figura 21
Preparo de soluções

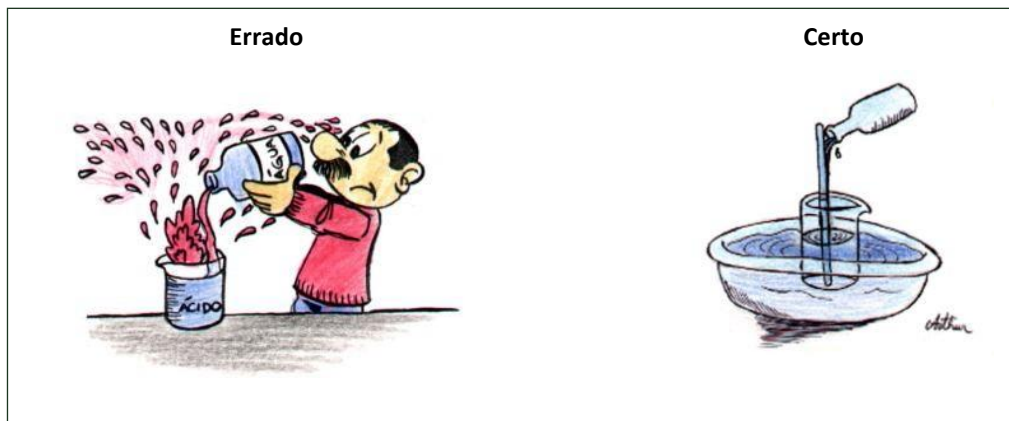


Imagem cedida pela Isolab Treinamentos Ltda - Desenhista Arthur de Toledo Verga

PIPETAGEM DE SOLUÇÕES E AMOSTRAS

Figura 22
Pipetagem

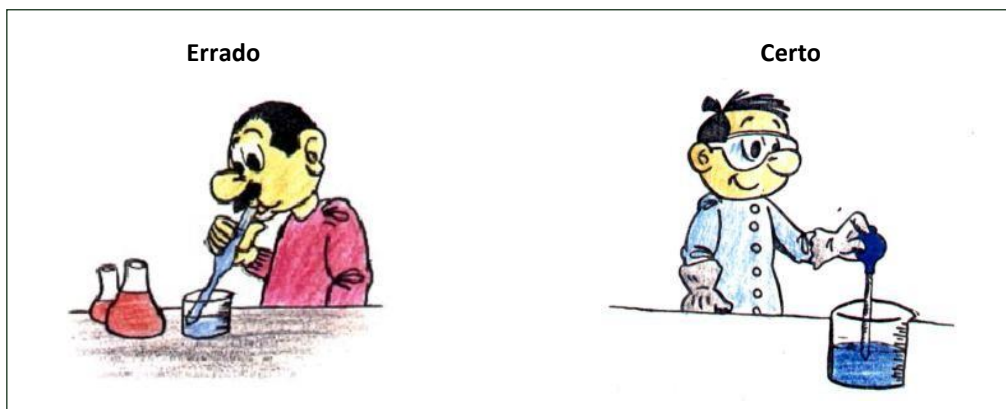


Imagem cedida pela Isolab Treinamentos Ltda - Desenhista Arthur de Toledo Verga

NUNCA PIPETAR SOLUÇÕES OU AMOSTRAS COM A BOCA. Usar peras de sucção, pipetadores elétricos ou automáticos.

LAVAGEM DE VIDRARIAS

A lavagem de vidrarias produz vapores tóxicos quando os diversos produtos químicos entram em contato com a água.

Portanto, faz-se necessário que o local seja bastante ventilado e a pia de lavagem seja dotada de captor de vapores, além do uso, pelo operador, de luvas antiderrapantes e óculos.

MANUSEIO DE REAGENTES E AMOSTRAS




A identificação de risco começa com o fabricante ou importador. Eles são responsáveis por avaliar as substâncias químicas que produzem ou importam para determinar se os produtos apresentam perigos físicos ou à saúde.

Estas informações são usadas para produzir o rótulo apropriado para o recipiente e a Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) ou Ficha de Dados de Segurança de Produtos Químicos (FDS).

Rótulos de recipientes

Os recipientes de produto químicos perigosos que entram em sua empresa devem estar rotulados pelo fabricante, de acordo com a Norma ABNT NBR 14725, para informar quais são os perigos do produto.

Figura 23. Modelo de rótulo

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Informações sobre o fornecedor Lisam Ecodvisor Systems Rua Capitão Antônio Rosa, 409 – Jardim Paulistano - São Paulo/SP - CEP.: 01443-010 Tel. +551143025500 Telefone de emergência 080043025500</p> | <p style="text-align: right;">ETANOL</p> <hr/> <p>PERIGO</p> <p>Frases de perigo (GHS BR): H225 - Líquido e vapores altamente inflamáveis; H319 - Provoca irritação ocular grave</p> <p>Frases de precaução (GHS BR): P210 - Mantenha afastado do calor, superfícies quentes, faíscas, chamas abertas e outras fontes de ignição. Não fume; P240 - Aterre o vaso contenedor e o receptor do produto durante transferências; P241 - Utilize equipamento à prova de explosão; P242 - Utilize apenas ferramentas antifaíscantes; P280 - Use luvas de proteção, proteção auricular, proteção facial, proteção para os olhos, roupa de proteção; P305+P351+P338 - EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A Ficha com Dados de Segurança deste produto químico perigoso pode ser obtida por meio do telefone +551143025500</p> |   |
|--|---|---|

Fonte: Lisam Ecodvisor Systems

A maioria dos rótulos incluem também informações sobre recomendações de armazenamento e instruções de manipulação, primeiros socorros, e recomendam equipamento proteção individual. É fundamental rotular todos os recipientes de produtos químicos que são utilizadas no laboratório.

Ficha de Dados de Segurança (FDS)

As FDSs fornecem informações mais detalhadas sobre um produto químico e suas características de risco. Ela deve ser fornecida pelo fabricante de acordo com a Norma ABNT NBR 14725.

Devam ser disponibilizadas no local de trabalho todas as FDS dos produtos químicos manipulados.

Sempre consulte a FDS antes de trabalhar com uma substância química. Se você não estiver certo da localização das FDS, pergunte a seu supervisor.

Figura 24. Modelo de FDS

| LISAM | | Etanol | |
|--|---|---|------|
| Ficha com Dados de Segurança (FDS) | | | |
| De acordo com a ABNT NBR 14725-2023 Data de emissão: 22/01/2024 Versão: 1.0 | | | |
| SEÇÃO 1: Identificação | | | |
| 1.1. Identificação do produto | | | |
| Forma do produto | : | Substância | |
| Tipo de substância | : | Mono-constituente | |
| Nome comercial | : | Etanol | |
| nº CAS | : | 64-17-5 | |
| Fórmula | : | C2H6O | |
| Tipo do produto | : | Substância pura | |
| 1.2. Outras maneiras de identificação | | | |
| Sinônimos | : | álcool etílico / etanol | |
| nº de índice EC | : | 603-002-00-5 | |
| nº EC | : | 200-578-6 | |
| 1.3. Usos recomendados do produto químico e restrições de uso | | | |
| Nenhuma informação adicional disponível | | | |
| 1.4. Detalhes do fornecedor | | | |
| Lisam Eoadvisor Systems Rua Capitão Antônio Rosa, 409 – Jardim Paulistano - São Paulo/SP - CEP.: 01443-010 T +551143025500 br.lisam.com | | | |
| 1.5. Número do telefone de emergência | | | |
| Número de emergência | : | 080043025500 | |
| SEÇÃO 2: Identificação de perigos | | | |
| 2.1. Classificação da substância ou mistura | | | |
| Classificação de acordo com GHS BR (ABNT NBR 14725-2023) | | | |
| Líquidos inflamáveis, Categoria 2 | | | |
| Lesões oculares graves/irritação ocular, Categoria 2A | | | |
| 2.2. Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução | | | |
| GHS BR rotulagem | | | |
| Fotogramas de perigo (GHS BR) | : | | |
| Palavra de advertência (GHS BR) | : | Perigo | |
| Frases de perigo (GHS BR) | : | H225 - Líquido e vapores altamente inflamáveis H319 - Provoca irritação ocular grave | |
| Frases de precaução (GHS BR) | : | P210 - Mantenha afastado do calor, superfícies quentes, faíscas, chamas abertas e outras fontes de ignição. Não fume. P233 - Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. P240 - Aterre o vaso contenedor e o receptor do produto durante transferências. P241 - Utilize equipamento à prova de explosão. P242 - Utilize apenas ferramentas antistáticas. P243 - Tomar medidas de precaução contra descargas eletrostáticas. P264 - Lave as mãos, os antebraços e o rosto cuidadosamente após o manuseio. P280 - Use luvas de proteção, proteção auricular, proteção facial, proteção para os olhos, roupa de proteção. P303+P361+P353 - EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou com o cabelo): Retire | |
| | | BR - et | 1/10 |

Fonte: Lisam Eoadvisor Systems

Vide anexo a este manual um modelo completo de FDS, conforme NBR 14725.

SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE PERIGOS DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Enquanto algumas substâncias químicas são consideradas perigosas somente em certas concentrações ou sob certas condições, outras substâncias químicas são consideradas perigosas

não importando o volume ou como elas são usadas. Os riscos químicos são agrupados em duas categorias importantes: riscos à saúde e riscos físicos. É importante que você entenda a diferença entre riscos físicos e à saúde e como eles acontecem.

As FDSs são a principais fontes de informação de classificação de risco.

De acordo com o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) e a Norma Brasileira ABNT NBR 14725, foram determinadas diretrizes globais de classificação de produtos químicos, tendo como premissas básicas:

- Fornecer informações sobre produtos químicos perigosos relativas à segurança, saúde e meio ambiente;
- Aumentar a proteção da saúde humana e do meio ambiente fornecendo um sistema internacionalmente compreensível para a comunicação de perigo, como também facilitar o comércio internacional de produtos químicos;
- Utilização de um sistema simples de identificação, de fácil entendimento e aplicação, nos diferentes locais onde os produtos químicos perigosos são utilizados;
- Capacitação e treinamentos dos trabalhadores.

Classificação a partir dos perigos físicos

Para classificação de perigos são usadas apenas as propriedades intrinsecamente perigosas das substâncias e misturas, por meio de três passos, com base na norma ABNT NBR 14725.

- Identificar os dados relevantes dos perigos de uma substância ou mistura;
- Confirmar os perigos associados à substância ou mistura pela revisão desses dados;
- Decidir a classificação da substância ou mistura como perigosa e o grau de perigo, quando apropriado, pela comparação dos dados com os critérios de classificação de perigo.

Os perigos levantados pelo GHS são:

- Perigos físicos;
- Perigos à saúde humana; e
- Perigos ao meio ambiente.

Em geral, os critérios do GHS para perigos físicos são quantitativos ou semiquantitativos, com múltiplos níveis de perigo dentro de uma classe.

Os perigos físicos são classificados nas seguintes categorias:

1. Explosivo;
2. Gases inflamáveis;
3. Aerossóis inflamáveis;
4. Gases oxidantes;
5. Gases sob pressão;
6. Líquidos inflamáveis;
7. Sólidos inflamáveis;
8. Substâncias autorreativas;
9. Líquidos pirofóricos;
10. Sólidos pirofóricos;
11. Substâncias auto aquecíveis;
12. Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis;
13. Líquidos oxidantes;
14. Sólidos oxidantes;
15. Peróxidos orgânicos;
16. Corrosivo aos metais;
17. Explosivos dessensibilizados.

Classificação dos perigos à saúde humana

Os perigos das substâncias e misturas à saúde são determinados por meio da avaliação das suas propriedades toxicológicas, em conformidade com os critérios descritos na ABNT NBR 14725 e metodologias descritas no Manual de Ensaio e Critérios da ONU.

Os perigos à saúde humana são classificados nas seguintes categorias:

1. Toxicidade aguda;
2. Corrosão da pele;
3. Lesões oculares graves;
4. Sensibilização respiratória;
5. Mutagenicidade em células germinativas;
6. Carcinogenicidade;
7. Toxicidade à reprodução;
8. Toxicidade sistêmica em órgão-alvo – exposição única;
9. Toxicidade sistêmica em órgão-alvo – exposição múltipla;
10. Perigoso por aspiração.

Classificação dos perigos ao meio ambiente

Os perigos associados às substâncias puras e suas misturas devido às suas propriedades tóxicas para o meio ambiente devem ser avaliados pela determinação das propriedades ecotoxicológicas das substâncias e misturas em questão.

Os riscos ecológicos são divididos em três classes:

1. Perigos agudos para o ambiente aquático;
2. Longo prazo, riscos crônicos para o ambiente aquático;
3. Perigoso para a camada de ozônio.

ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS

A armazenagem correta de produtos químicos constitui um processo fundamental para a garantia da segurança laboratorial.

Todas as instalações laboratoriais que mantêm produtos químicos em seu interior devem seguir minimamente procedimentos operacionais correlacionados à guarda, conservação e armazenagem de produtos químicos para evitar riscos de acidentes.

Os tópicos posteriores descrevem orientações a respeito do correto manuseio de produtos químicos, baseadas no princípio de boas práticas bem como em normativas associadas.

PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS

Existem riscos potenciais associados à armazenagem incorreta de produtos químicos, os quais podem ocasionar danos materiais e muitas vezes danos irreversíveis à saúde do operador, como incapacidade física e até mesmo a morte.

Inúmeros problemas de armazenamento de produtos químicos em um laboratório associam-se à grande diversidade de produtos que devem ser estocados e não necessariamente ao seu volume.

O armazenamento incorreto é oriundo da falta de gerenciamento químico implantado no laboratório.

Um gestor, líder responsável pela área laboratorial deve possuir sólido conhecimento acerca das normas e boas práticas relacionadas ao armazenamento de produtos químicos, como também ser responsável por implantar um gerenciamento laboratorial que abranja o armazenamento de produtos e a transferência de conhecimento aos seus liderados a fim de que toda a equipe tenha condições de agir de forma segura.

O gerenciamento de produtos químicos inclui a etapa de armazenamento. Logo abaixo estão listados de forma objetiva os princípios básicos que devem ser considerados:

- Os produtos químicos devem ser armazenados em área própria destinada somente a eles. Tal área pode ser um armário ou, sempre que possível, um almoxarifado;
- É recomendável evitar o estoque de grandes quantidades de produtos químicos;
- A natureza e cuidados mínimos relacionados a cada produto devem ser conhecidos por todos os integrantes do laboratório, que devem se informar sobre essas características por meio das FDSs;
- Devem existir no laboratório procedimentos operacionais associados à segurança para estocagem;
- Treinamentos devem ser ministrados periodicamente a todos os colaboradores e a eficácia dos treinamentos deve ser monitorada por meio de testes de cunho prático de acordo com a rotina de trabalho ou testes teóricos;
- Produtos químicos devem estar devidamente identificados;
- A FDS de cada produto deve estar disponível para acesso aos colaboradores;
- A área de armazenamento deve dispor de sistema de ventilação natural ou artificial;
- O ambiente de armazenamento deve ficar longe de fontes de calor ou luz solar;
- Antes da armazenagem deve ser observada a compatibilidade entre os produtos químicos;
- As áreas (prateleiras ou armários de armazenagem) devem ser identificadas de acordo com a classificação do produto que contêm;
- Os produtos químicos devem ser estocados de acordo com sua compatibilidade;
- A área de armazenamento deve ser acessada apenas por pessoas autorizadas e devidamente treinadas;
- Os pontos de áreas de emergências da empresa devem ser conhecidos por todos os colaboradores;
- Os grupos de produtos químicos incompatíveis devem ser mantidos o mais distante possível;
- As substâncias químicas armazenadas devem ser examinadas periodicamente para avaliação da integridade de seu recipiente;
- O laboratório deve implantar uma rotina de limpeza e monitoramento dos estoques de produtos químicos acabados.

Os produtos químicos devem ser armazenados de acordo com a compatibilidade química. É sempre importante lembrar que existem diferentes categorias de produtos entre os quais devem ser mantidos separados a fim de não reagirem entre si e ocasionarem acidentes graves

nas dependências do laboratório. Tais classes são compostas por: inflamáveis, tóxicas, explosivas, agentes oxidantes, corrosivas, gases comprimidos e produtos sensíveis à água. Logo abaixo há uma breve descrição acerca de cada classe de produto químico existente.

COMPATIBILIDADE QUÍMICA

Qualquer produto deve ser armazenado de acordo com as suas classificações.

Todos os produtos químicos que tiverem mais de uma propriedade perigosa devem ser atribuídos a uma única classe de perigo, devendo ser considerada a classe mais crítica de acordo com a avaliação de risco.

As diferentes classes de produtos químicos existentes correspondem a:

- Substâncias explosivas
- Gás
- Gás inflamável
- Gás tóxico
- Gás oxidante
- Aerossóis
- Aerossóis inflamáveis
- Inflamáveis
- Combustão espontânea/reativos com água
- Oxidantes
- Peróxidos orgânicos
- Tóxico
- Infectante
- Radioativo
- Irritante / Nocivo / Não perigoso
- Corrosivo

Perante as diferentes classes de materiais existentes, os produtos químicos de uma mesma classe devem ser armazenados separadamente de outra classe existente e ainda deve ser considerada uma distância suficiente se caso houver um acidente.

Na possibilidade de coexistirem produtos químicos incompatíveis dentro da mesma classe de perigo estes deverão ser separados e consideradas as informações de incompatibilidade contidas na FDS do produto.

Quando não houve a possibilidade de armazenar produtos de diferentes classes separadamente, deverá ser feita uma análise de risco de acordo com a compatibilidade entre essas classes e as informações individuais de cada produto, tal como a figura abaixo apresenta.

Figura 25. Tabela de Compatibilidade

| Classe de Armazenagem | | | Inflamável | Em contato com a água emite gás inflamável | Oxidante | Peróxido | Gases | Corrosivo - orgânico | Corrosivo - inorgânico | Tóxico (efeito agudo) | Perigoso à saúde (efeito crônico) | Irritante / Nocivo | Perigoso ao Meio Ambiente | Não perigoso |
|--|---|---|------------|--|----------|----------|-------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------|
| Descrição | Pictogramas - GHS | Simbologia de transporte | | | | | | | | | | | | |
| Inflamável | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 3 | 3 |
| Em contato com a água emite gás inflamável | | | ● | ● | ● | ● | ● | 1 | 1 | ● | ● | ● | 4 | 4 |
| Oxidante | | | ● | ● | ● | 1 | 2 | ● | 1 | ● | ● | ● | 1 | 1 |
| Peróxido | | | ● | ● | 1 | ● | ● | ● | 1 | ● | ● | ● | 1 | 1 |
| Gases | <small>Incluir o pictograma correspondente ao perigo, se aplicável.</small> | <small>Incluir o pictograma correspondente ao perigo, se aplicável.</small> | ● | ● | 2 | ● | 2 | 2 | 2 | ● | ● | ● | 2 | 2 |
| Corrosivo - orgânico | | | ● | 1 | ● | ● | 2 | ● | ● | ● | ● | ● | 1 | 1 |
| Corrosivo - inorgânico | | | ● | 1 | 1 | 1 | 2 | ● | ● | 1 | 1 | ● | 4 | 4 |
| Tóxico (efeito agudo) | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 1 | ● | ● | ● | ● | 3 |
| Perigoso à saúde (efeito crônico) | | NA | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 1 | ● | ● | ● | ● | 3 |
| Irritante / Nocivo | | NA | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Perigoso ao Meio Ambiente | | | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | ● | ● | ● | ● | ● |
| Não perigoso | NA | NA | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | ● | ● | ● |

(continuação)

Legenda:

| | |
|---|---|
| | Armazenamento comum e autorizado, desde que não existam ressalvas na FISPQ |
| | Armazenamento separado é necessário |
| 1 | Necessário uma avaliação de risco com base na FISPQ para garantir que possam ser armazenados juntos |
| 2 | Verifique a compatibilidade entre os gases |
| 3 | Materiais que inflamam facilmente ou espalham o incêndio rapidamente, tais como materiais de embalagem, não deve ser armazenada em conjunto com substâncias tóxicas ou líquidos inflamáveis |
| 4 | Os produtos que não reagem um com o outro podem ser armazenados em conjunto |

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA CLASSE DE INFLAMÁVEIS

- Mantenha a área sinalizada e organizada;
- Mantenha materiais inflamáveis longe de qualquer fonte de ignição: chamas, superfícies quentes e luz solar direta;
- Mantenha a classe de inflamáveis separados de outras classes, especialmente de oxidantes e substâncias muito tóxicas ou infectantes;
- Mantenha os gases inflamáveis separados de gases oxidantes por uma separação incombustível aprovada ou por uma distância de dois a seis metros;
- Armazene líquidos inflamáveis em recipientes de segurança aprovados ou armários aterrados, aprovados e conforme instruções do fabricante;
- Mantenha extintor de incêndio (apropriado ao perigo) prontamente disponível e pessoal treinado para utilizá-lo se necessário;
- Mantenha líquidos inflamáveis que necessitem de refrigeração em refrigeradores aprovados para armazenamento de inflamáveis (refrigeradores a prova de explosão).

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA CLASSE DE CORROSIVO

- Mantenha a área sinalizada e organizada;
- Separe ácidos de bases;
- Segregar ácidos de produtos químicos que podem gerar gases tóxicos após contato (por exemplo, cianeto de sódio);
- Use óculos de proteção contra respingos, luvas, e sapatos fechados durante a manipulação de corrosivos;
- Armazene substâncias corrosivas abaixo do nível dos olhos;
- Siga os procedimentos específicos para armazenamento e utilização de ácido fluorídrico; mantenha-o segregado em local devidamente sinalizado e trancado.

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA CLASSE DE TÓXICO

- Mantenha a área sinalizada e organizada;
- Mantenha uma quantidade mínima de produtos muito tóxicos;
- Mantenha produtos muito tóxicos, como, por exemplo, o bromo, segregados de outras substâncias em local devidamente sinalizado, trancado, com acesso restrito a pessoas autorizadas e com um controle efetivo da utilização e estoque.

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA CLASSE DE OXIDANTES E PERÓXIDOS ORGÂNICOS

- Mantenha a área sinalizada e organizada;
- Separe os oxidantes e os peróxidos de inflamáveis e combustíveis (por exemplo: papel, madeira etc.);
- Armazene em locais frio e seco;
- Não contamine oxidantes com, por exemplo, com residuais de materiais orgânicos ou metais, pois as misturas podem se tornar explosivas;
- Evite choque ou atrito dos frascos com peróxidos;
- Os ácidos perclórico e nítrico devem ser separados de todas outras substâncias.

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA CLASSE DE GASES (GÁS SOBRE PRESSÃO, INFLAMÁVEL, OXIDANTE E TÓXICO)

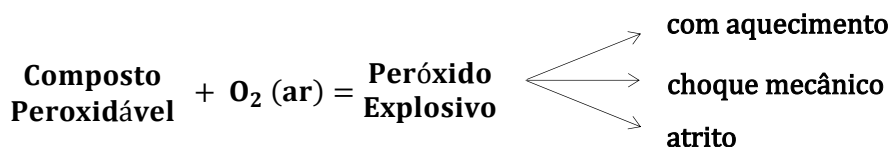
- Mantenha a área sinalizada e organizada;
- Separe os gases por compatibilidade, distinguindo os incompatíveis por parede incombustível aprovada ou distância de segurança de dois a seis metros;
- Limite a quantidade de cilindros de gás armazenados;
- Guarde os cilindros na posição vertical, devidamente presos para evitar quedas;
- Sinalize cilindros cheios, vazios e em uso;
- Mantenha os cilindros afastados de fonte de calor ou chamas abertas;
- Quando o cilindro não estiver em uso deve permanecer com a tampa de proteção da válvula;
- Nunca guarde cilindros em espaços confinados, sem ventilação;
- Os gases tóxicos e gases altamente tóxicos devem possuir um sistema de alarme de vazamento e controle efetivo de uso e armazenamento.

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA SUBSTÂNCIAS QUE SOFREM COMBUSTÃO ESPONTÂNEA E QUE REAGEM COM ÁGUA

- Mantenha a área sinalizada e organizada;
- Armazenar em local fresco e seco. Evitar o contato com o ar;
- Tome muito cuidado para evitar que os recipientes vazem ou rompam;
- Utilize contentores secundários resistentes à corrosão e quebra para armazenamento e transporte das substâncias pirofóricas;
- Muitos pirofóricos também são reativos a água, por estes devem ser mantidos longe de fontes como pias, sprinklers etc.;
- Sinalize para que em caso de incêndio não sejam usados extintores a base de água.

PRODUTOS QUÍMICOS PEROXIDÁVEIS

Este tipo de produto químico pode reagir com o oxigênio do ar, tornando-se explosivo. Sua presença é denunciada por alterações nas características do líquido.



- Adquirir frascos pequenos para consumo rápido;
- Ao receber, anotar a data no frasco e respeitar a validade;
- Manter em local fresco e escuro;

- Em caso de aparecerem alterações no líquido (sólidos em suspensão ou separação de fases com líquido mais viscoso), descartar com auxílio de pessoal habilitado e comunicar a Brigada de Emergência;
- Não descartar juntamente com outros produtos químicos.

Abaixo segue a relação de compostos químicos que podem formar peróxidos (explosivos), durante o armazenamento.

| Lista A – Tarja vermelha - Tempo máximo: 3 meses de armazenagem | Lista B – Tarja amarela - Tempo máximo: 12 meses de armazenagem | Lista C – Tarja amarela - Risco de polimerização iniciada pela formação de peróxidos - Tempo máximo: 6 meses de armazenagem |
|--|--|--|
| Amida potássica Amida sódica Cloreto de vinilideno * Divinilacetileno Éter isopropílico Potássio metálico | Acetal Ciclohexeno Cumeno Decahidronaftaleno (decalina) Diacetileno Diciclopentadieno Dioxano Éter dimetílico Éter etílico Éteres vinílicos * Furano Monoéteres do etileno glicol (Celosolve) Metilacetileno Metilisobutilcetona Metilciclopentano Tetrahidrofurano Tetrahidronaftaleno (tetralina) | Lista C -1 Acetato de vinila Cloropeme (2-cloro - 1,3 butadieno) Estireno Vinilpiridina Lista C -2 Tempo máximo: 12 meses Butadieno ** Cloreto de vinila Tetrafluoretileno Vinilacetileno ** |

Notas: * o monômero pode polimerizar e deve ser estocado com um inibidor de polimerização.

** o risco de formação de peróxidos nestes compostos é aumentado quando são estocados na forma líquida. Quando estocados nesta forma e sem inibidor, devem ser classificados na lista-A.

Nota: Embora os monômeros acrílicos tais como: acrilonitrila, ácido acrílico, acrilato de etila e metilmetacrilato possam formar peróxidos, não têm sido registrado o desenvolvimento de níveis perigosos em condições de estocagem e uso normais.

CONTENÇÃO DE DERRAMAMENTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS

Os derramamentos de produtos químicos nos laboratórios não são frequentes, mas possuem um potencial de causar sérios acidentes, sendo desta forma necessária implementar algumas medidas preventivas e corretivas.

Medidas Preventivas

- Todo laboratório deve ser provido de kit de contenção para vazamento provido pelo menos de: mantas absorventes, EPIs para atendimento a emergências, material absorvente, pás, vassouras, sacos plásticos, lacres etc.;
- Os funcionários do laboratório devem ser treinados na contenção de vazamentos;
- Devem ser realizados simulações periódicas de contenção para verificar se todos estão treinados e se os materiais disponíveis são suficientes.

Atendimento a emergências – Medidas Corretivas

- Procurar identificar o produto derramado através da FDS;
- Isolar a área e comunicar a todos no setor, bem como ao Departamento de Segurança;
- Acionar alarme dependendo da gravidade da situação ou recomendações da empresa;
- Proteger-se com os devidos EPIs antes de entrar na área do vazamento;
- Adicionar o absorvente adequado para o produto químico derramado;
- Com o auxílio de uma vassoura e pá feitas para essa finalidade, recolher o material em recipiente adequado e encaminhar para o descarte;
- Promover a limpeza da área e ventilação/exaustão do local. Se o produto for muito nocivo, só voltar a usar a área após liberação pelo Departamento de Segurança.

RESÍDUOS DE LABORATÓRIO

A maior parte dos resíduos industriais e principalmente aqueles caracterizados como perigosos são tratados ou dispostos em locais distantes do seu ponto de geração.

A operação de levar um resíduo do ponto de geração até o seu destino envolve geralmente coleta, transporte e armazenamento dentro da própria indústria, e coleta e transporte até o local de tratamento ou disposição.

A fase interna é, sem dúvida, de responsabilidade exclusiva da empresa, enquanto a fase externa é, muitas vezes, de responsabilidade de contratados. Nesses casos, a legislação vigente torna a empresa corresponsável por qualquer acidente ou contaminação que porventura venha ocorrer.

Os resíduos devem ser adequadamente gerenciados em todas as fases, sendo por isso imprescindível que só sejam contratadas empresas qualificadas de transporte, tratamento ou disposição.

Os resíduos produzidos em uma indústria, principalmente os perigosos, devem ser gerenciados da mesma maneira que as matérias-primas.

Toda a empresa deve possuir um sistema de coleta, manuseio e armazenamento para seus resíduos.

Na elaboração desse sistema os aspectos mais importantes considerados são:

- Classificação de resíduos;
- Elaboração de Procedimento Operacional;
- Treinamento de pessoal;
- Controle de estocagem;
- Procedimentos de emergência.

Os resíduos devem ser adequadamente gerenciados em todas as fases, sendo por isso imprescindível que só sejam contratadas empresas qualificadas de transporte, tratamento ou disposição. Os resíduos produzidos, principalmente os perigosos, devem ser gerenciados da mesma maneira que as matérias-primas.

IMPORTANTE - Nunca misturar resíduos de produtos químicos diferentes sem conhecimento, pois podem gerar gases nocivos ou reações violentas.

Inventário: O responsável pelo laboratório deve elaborar um inventário com os resíduos existentes (composição e quantidade) naquele local. Uma lista contendo uma estimativa da geração de resíduos (quantidade / mês ou ano), também é muito importante.

Os resíduos que podem ser gerados em laboratórios:

- Sobras de análises;
- Reagentes vencidos;
- Frascos de reagentes;
- Papel/ Papelão/ Plástico/ Metal; e
- Reagentes fora de especificação.

NBR-10004 Resíduos Sólidos

Classe I - perigoso

Tóxico, inflamável, corrosivo, patogênico e/ou reativo.

Classe II - Não Perigosos³

- Classe II A – Inertes;
- Classe II B - Não Inertes.

Normas Complementares

- NBR-10005 - Lixiviação de resíduos;
- NBR-10006 - Solubilização de resíduos;
- NBR-10007 - Amostragem de resíduo.

Na elaboração do procedimento deve-se observar os seguintes aspectos:

- Levantamento e caracterização dos resíduos gerados;
- Utilização de recipientes apropriados;
- Correta sinalização de risco dos recipientes e da área;
- Inspeção periódica dos recipientes;
- Obedecer a critérios estabelecidos para proteção de mananciais hídricos, lençol freático e núcleos populacionais;
- Evitar locais com risco de fenômenos naturais;
- Controle do acesso ao local de armazenagem;
- Sistema de comunicação; e
- Acesso em boas condições.

Treinamento

Informar e treinar quanto ao tipo de material que está sendo manuseado, implicações, ações de rotina e de emergência.

Coleta e acondicionamento de resíduos

Utilizar recipientes coletores que contemplem as exigências químicas dos produtos que devem conter. Todos os resíduos líquidos devem ficar sobre paletes de contenção ou diques.

Exemplos:

- Recipientes de estrutura especial para resíduos de solventes orgânicos (polietileno de alta densidade);
- Recipientes plásticos para os resíduos aquosos.

Figura 26. Paletes de contenção



Imagem: <https://www.tekin.com.br/>

Container com sistema (bocal) corta chama

Muito importante no manuseio de solventes em laboratórios (inclusive para os solventes usados/ resíduos).

Figura 27. Container de Segurança HPLC



Imagem: <https://www.tekin.com.br/>

Figura 28. Container de segurança para ácidos



Figura 29. Container de segurança para inflamáveis



Imagens: <https://www.tekin.com.br/>

Os solventes clorados devem ser armazenados separadamente, também em containeres especiais, pois em caso de queima, produzem fosgênio, que é um gás altamente tóxico, podendo

causar edema pulmonar, como efeito retardado após algumas horas da aspiração pelo trabalhador.

Ficha com Dados de Segurança de Resíduos - FDSR e rótulos

O rótulo e a FDSR fornecem informações para gestão segura de resíduos químicos.

O rótulo e a FDSR, conforme NBR 16725, são os meios pelos quais o gerador de resíduos químicos **transfere** as informações **sobre os perigos de seus resíduos** ao **receptor, trabalhadores, e outras partes envolvidas** com o resíduo químico, possibilitando que eles tomem as medidas necessárias relativas à segurança, saúde e meio ambiente.

O gerador do resíduo químico classificado como perigoso deve tornar disponível ao receptor e ao usuário um rótulo e uma FDSR completos e atualizados, nos quais devem ser relatadas as informações pertinentes quanto à segurança, saúde e meio ambiente.

No caso de resíduos em suas embalagens originais, como produtos vencidos, a FDSR e o rótulo do produto original podem ser utilizados.

IMPORTANTE – Todos os recipientes com resíduos precisam ser devidamente identificados, na área de geração, na área de armazenagem e para o transporte devem estar em conformidade com a legislação de transporte de produtos perigosos, caso seja classificado como tal.

PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

Medidas de combate a incêndio precisam ser definidas com base nas características dos produtos. No ambiente do laboratório, com base no inventário químico, a empresa deve saber quais são as especificidades das medidas para os produtos e caso não haja nada específico, pode ser usado uma medida geral.

Para prevenir incêndios você precisa EVITAR algumas situações de risco, tais como:

- Equipamentos elétricos malconservados, mal operados ou conectados em rede elétrica errada;
- Sobrecarga da rede elétrica por conectar vários aparelhos em uma mesma tomada ou aparelho de alto consumo de energia, em que a fiação não suporte a amperagem;
- Operação indevida com líquidos inflamáveis;

- Vazamento de gases inflamáveis dos cilindros de gás ou nas tubulações;
- Estocagem de líquidos inflamáveis e voláteis em refrigeradores de uso doméstico, que no sistema elétrico de partida produzem faísca;
- Operação com produtos inflamáveis próximo a instrumento eletrônicos;
- Não faça reparo em instrumentos energizados; e
- Não deixe chamas acessas sem supervisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLERS, J. et al. Environmental hazard assessment of existing chemicals. **The Science Of The Total Environment**, -, v. 134, n. , p.1587-1596, 1993.

AMENDOLA, A. Recent paradigms for risk informed decision makin. **Safety Science**, v. 40, p.17-30, fev./ jun. 2002.

ASFAHL, C. R. **Gestão de Segurança do Trabalho e de Saúde Ocupacional**. 1ed. São Paulo: 2005. 446p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 7500**: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2023. 152p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14725**: Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Aspectos gerais do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), classificação, FDS e rotulagem de produtos químicos. Rio de Janeiro, 2023. 542p.

BANDA, S. F.; SICHILONGO, K. Analysis of the level of comprehension of chemical hazard labels: a case for Zambia. **Science of the Total Environment**, v.363, p.22-27, jun. 2006.

BATALHA, C. F. **Produtos químicos** - recomendações da indústria automobilística brasileira sobre informações de segurança - rótulo de segurança, rótulo de risco e ficha de emergência. 2. ed. São Paulo: ANFAVEA, 2002.

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31/08/1981. Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 ago. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em 30 de abril de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA n.º 1, de 23/01/1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em 25 de março de 2024. Acesso em 30 de abril de 2010.

BRASIL. Decreto nº 2.657, de 03 de julho de 1998: Promulga a Convenção nº 170 da OIT, relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de

junho de 1990. Brasília 03 de julho de 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2657.htm. Acesso em 30 de abril de 2010.

BRASIL. Resolução nº 5.989, de 3 de novembro de 2022 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 nov. 2022. Disponível em: https://antilegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&numeroAto=00005998&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=DG/ANTT/MI&codTipo=&desItem=&desltemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161&pesquisa=true. Acesso em: 25 de março de 2024.

BRASIL. NR 26 - Sinalização de Segurança- (Publicado em: 24 DE MAIO DE 2011 | E D.O.U. de 27/05/2011 - Seção 1 - pág. 140). Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-26-atualizada-2022.pdf>. Acesso em 25 março 2024.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020** (Publicação Original [Diário Oficial da União - Edição Extra de 05/06/2020 - nº 107-A] (p. 1, col. 2). Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/32242999/publicacao/32243981>. Acesso em: 15 jan. 2022

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos**: manual de orientação. São Paulo: CETESB, 2003 45p.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – CRQ- IV REGIÃO. CRQ- **Meta de implantação do GHS não será cumprida.** Disponível em: https://www.crq4.org.br/sms/includes/download.php?file=files/info_89.pdf. Acesso em 25 de março de 2014.

HAMILTON, J. D.; GAGGETT, D. A.; PITTINGER, C. A. The role of professional judgment in chemical hazard assessment and communication. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v.46, p.84-92, out. 2006.

JOURNAL OF CHEMICAL HEALTH AND SAFETY (ed.). Division of Chemical Health and Safety of the American Chemical Society. **Hazard communication and GHS**. 2007. 14v.

LESCH, M. F. Warning symbols as reminders of hazards: Impact of training. **Accident Analysis & Prevention**, v. 40, p. 1005-1012, maio 2008.

MACHADO, J. M. H.; BARCELLOS, C. **Vigilância em Saúde do Trabalhador**. Rio de Janeiro: CESTEH/ENSP/FIOCRUZ. 1994.

MACHADO, S. C. **O Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS)**: necessidade de capacitação laboratorial brasileira para realização dos ensaios do sistema. 2007. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MACHADO, J. M. H.; GOMEZ, C.m.. Acidentes de trabalho: concepções e dados. In: MINAYO, M. C. de S.; GOMEZ, C. M. **Os muitos Brasis: saúde e população na década de 80**. São Paulo: Editora Hucitec, 1995. p. 117-142.

MARTINI JÚNIOR, L. C.; GUSMÃO, A. C. F. **Gestão Ambiental na Indústria**. Rio de Janeiro: Destaque, 2003. 212 p.

MENEGAZZO, A. M. N. B. **Implementação de um programa de comunicação de perigos químicos baseado no sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos químicos (GHS)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Área de concentração: Gestão Ambiental, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Agenda 21 Global**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em 25 de março de 2024.

NATIONAL FIRE PROTECTION AGENCY – NFPA. **704 Standard System for the Identification of Fire Hazards of Materials**, Estados Unidos: NFPA, 2007. 27p.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. **OSHA 3084: chemical hazard communication**. U.S. Department of Labor, 1998. 31p.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. **Consulta geral a homepage oficial**. Disponível em: <http://www.osha.gov/>. Acesso em 15 de maio de 2010.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. **Convenção 170 - Produtos Químicos**. Genebra 1990.

PATNAIK, P. **Guia Geral: propriedades nocivas das substâncias químicas**. Belo Horizonte: Ergo, 2002. 2 v.

PATTERSON, J.; HAKKINEN, P. J. (Bert); WULLENWEBER, A. E.. Human health risk assessment: selected internet and world wide web resources. **Toxicology**, v. 173, p.123-143, dez. 2008.

PETERSON, P.J. et al. Indicators as a tool for the evaluation of effective national implementation of the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). **Journal of Environmental Management**, v.91, p.1202-1208, maio 2010.

POFFO, Í. R. F. Desafios da comunicação de riscos na coordenação de operações de combate aos vazamentos de óleo do mar. **Revista Meio Ambiente Industrial**, São Paulo, n. 60, p.38-42, mar-abr/ 2006.

POFFO, Í. R. F.; GOUVEIA, J. L. N.; HADDAD, E. Comunicação de riscos nos acidentes ambientais. **Revista Meio Ambiente Industrial**, São Paulo, n. 57, p.52-55, set-out/2006.

PORTO, M. F. S. **Trabalho Industrial, Saúde e Ecologia: Avaliação Qualitativa de Riscos Industriais com Dois Estudos de Caso na Indústria Química**. 1994. Tese (Doutorado) - Departamento de

Coordenação Dos Programas de Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

PORTO, M.F.S.; FREITAS, C.M. Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.59-72, 1997.

PRATT, I. S. Global harmonisation of classification and labelling of hazardous chemicals. **Toxicology Letters**, v.128, p.5-15, mar. 2002.

PRICEWATERHOUSECOOPERS LLP. **Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada**. Jersey, 2007. 135p.

RAINER, D. OSHA Standards next term and the Globally Harmonized System (GHS) of Classification and Labeling of Chemicals. **Chemical Health and Safety**, v.17, p.35-36, maio-jun. 2010.

REIS, H.G. **Exigências de análise de risco de acidentes, para fins de licenciamento, em instalações que manipulam substâncias perigosas, e preposição de abordagem para atendimento**. 2007. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

RICHARD, A. M. Role of computational chemistry in support of hazard identification (ID): mechanism-based SARs. **Toxicology Letters**, v. 79, p.115-122, set. 1995.

RINALDI, A. **A importância da comunicação de risco para as organizações**. 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, Centro Universitário SENAC – Campus Santo Amaro, São Paulo, 2007.

SILK, J. C. Development of a globally harmonized system for hazard communication. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v.206, p.447-452, 2003.

SILVA FILHO, A. L. **Segurança Química**. São Paulo: LTR, 1999.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. **Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (GHS)**. Disponível em: <https://unece.org/transport/dangerous-goods/ghs-rev10-2023>. Acesso em 24 de março de 2024.

VALLE, C. E.; LAGE, H. **Meio Ambiente Acidentes, lições, soluções**. São Paulo: Editora SENAC, 2003.

VIRIATO, C. E. **Manual de Autoproteção para Manuseio e Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos**. 8. ed. São Paulo: Indax Advertising, 2006.

WALLACE, S. Chemical Hazard Communication. **Industrial Safety & Hygiene News**, Illinois, 29 mar. 2002. Disponível em: <https://www.ishn.com/articles/83836-chemical-hazard-communication>. Acesso em 24 de março de 2010.

WINDER, C.; AZZI, R.; WAGNER, D. The development of the globally harmonized system (GHS) of classification and labelling of hazardous chemicals. **Journal of Hazardous Materials**, v.125, p.29-44, out. 2005.

ANEXO I – MODELO DE FDS



Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023
Data de emissão: 22/01/2024 Versão: 1.0

SEÇÃO 1: Identificação

1.1. Identificação do produto

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Forma do produto | : Substância |
| Tipo de substância | : Mono-constituente |
| Nome comercial | : Etanol |
| nº CAS | : 64-17-5 |
| Fórmula | : C ₂ H ₆ O |
| Tipo do produto | : Substância pura |

1.2. Outras maneiras de identificação

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Sinônimos | : álcool etílico / etanol |
| nº de índice EC | : 603-002-00-5 |
| nº EC | : 200-578-6 |

1.3. Usos recomendados do produto químico e restrições de uso

Nenhuma informação adicional disponível

1.4. Detalhes do fornecedor

Lisam Eoadvisor Systems
Rua Capitão Antônio Rosa, 409 – Jardim Paulistano - São Paulo/SP - CEP.: 01443-010
T +551143025500
br.lisam.com

1.5. Número do telefone de emergência

Número de emergência : 080043025500

SEÇÃO 2: Identificação de perigos

2.1. Classificação da substância ou mistura

Classificação de acordo com GHS BR (ABNT NBR 14725:2023)

Líquidos inflamáveis, Categoria 2
Lesões oculares graves/irritação ocular, Categoria 2A

2.2. Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução

GHS BR rotulagem

Pictogramas de perigo (GHS BR) :



Palavra de advertência (GHS BR) :

: Perigo

Frases de perigo (GHS BR) :

: H225 - Líquido e vapores altamente inflamáveis
H319 - Provoca irritação ocular grave

Frases de precaução (GHS BR) :

: P210 - Mantenha afastado do calor, superfícies quentes, faíscas, chamas abertas e outras fontes de ignição. Não fume.
P233 - Mantenha o recipiente hermeticamente fechado.
P240 - Aterre o vaso contendor e o receptor do produto durante transferências.
P241 - Utilize equipamento à prova de explosão.
P242 - Utilize apenas ferramentas antifaíscentes.
P243 - Tomar medidas de precaução contra descargas eletrostáticas.
P264 - Lave as mãos, os antebraços e o rosto cuidadosamente após o manuseio.
P280 - Use luvas de proteção, proteção auricular, proteção facial, proteção para os olhos, roupa de proteção.
P303+P361+P353 - EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou com o cabelo): Retire

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

imediatamente toda a roupa contaminada. Enxague a pele com água .
 P305+P351+P338 - EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando.
 P337+P313 - Caso a irritação ocular persista: Consulte um médico.
 P370+P378 - Em caso de incêndio: Utilize os meios adequados para extinção.
 P403+P235 - Armazene em local bem ventilado. Mantenha em local fresco.
 P501 - Descarte o conteúdo e/ou recipiente em ponto de coleta de resíduos perigosos e especiais, de acordo com as regulamentações locais, regionais, nacionais e/ou internacionais.

2.3. Outros perigos que não resultam em uma classificação

Nenhuma informação adicional disponível

SEÇÃO 3: Composição e informações sobre os ingredientes

3.1. Substâncias

Tipo de substância : Mono-constituente
 Nome : Etanol
 nº CAS : 64-17-5
 nº EC : 200-578-6
 nº de índice EC : 603-002-00-5
 Sinônimos : álcool etílico / etanol
 Fórmula : C₂H₆O

| Nome | Identificação do produto | % | Classificação de acordo com GHS BR (ABNT NBR 14725:2023) |
|--------|--------------------------|-----|--|
| Etanol | nº CAS: 64-17-5 | 100 | Liq. Inflamável 2, H225 Irrit. Ocular 2A, H319 |

3.2. Misturas

Não aplicável

SEÇÃO 4: Medidas de primeiros-socorros

4.1. Descrição de medidas necessárias de primeiros-socorros

Medidas gerais de primeiros-socorros : Em caso de mal estar, consulte um médico.
 Medidas de primeiros-socorros após inalação : Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração.
 Medidas de primeiros-socorros após contato com a pele : Após contato com a pele, retirar imediatamente toda a roupa contaminada e lavar com água em abundância.
 Medidas de primeiros-socorros após contato com os olhos : EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando.
 Medidas de primeiros-socorros após ingestão : Lavar a boca com água. Não provocar vômitos. Não utilizar produtos (químicos) neutralizantes sem conselho médico. Em caso de indisposição, consultar um médico/serviço médico. Ingestão de grande quantidade: hospitalizar de imediato.

4.2. Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios

Sintomas/efeitos : Provoca irritação ocular grave.
 Sintomas/efeitos em caso de inalação : Pode causar irritação no trato respiratório, espirros, tosse, sensação de queimaduras na garganta com sensação de constricção da laringe e dificuldade de respiração.
 Sintomas/efeitos em caso de contato com a pele : Irritação (coceira, vermelhidão, formação de bolhas).
 Sintomas/efeitos em caso de contato com os olhos : Ardência. Vermelhidão. Provoca irritação ocular grave. vermelhidão, coceira, lágrimas.
 Sintomas/efeitos em caso de ingestão : Pode causar irritação no trato digestivo.

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

| | |
|-------------------|---|
| Sintomas crônicos | : Pele seca. Dores gastrintestinais. Hipertrofia/afeção do fígado. Modificação de composição sanguínea. Efeitos cardíacos e efeitos na circulação sanguínea. Elevação da tensão arterial. Deterioração do sistema nervioso. Perturbação do comportamento. Confusão mental. Perturbações de percepção sensorial. Tremores. Lesão da medula óssea. Lesão do sistema endócrino. Enfraquecimento do sistema imunológico |
|-------------------|---|

4.3. Indicação de atenção médica imediata e tratamentos especiais requeridos, se necessário

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Notas ao médico | : Tratar sintomaticamente |
|-----------------|---------------------------|

SEÇÃO 5: Medidas de combate a incêndio

5.1. Meios de extinção

| | |
|-------------------------------|---|
| Meios de extinção adequados | : Pó químico seco, CO ₂ , água pulverizada ou espuma comum. |
| Meios de extinção inadequados | : Água (extintor de ação rápida, bobina); risco de expansão de poça. Água: risco de expansão da poça. |

5.2. Perigos específicos provenientes da substância ou mistura

| | |
|--|--|
| Perigo de incêndio | : Líquido e vapores altamente inflamáveis. Os vapores são mais densos que o ar e podem deslocar-se pelo chão. Possibilidade de ignição à distância. A agitação pode provocar acúmulo de carga eletrostática. Os vapores podem provocar um incêndio/explosão se fontes de ignição estiverem presentes. Em caso de incêndio e/ou explosão não respirar os fumos. |
| Perigo de explosão | : Os vapores podem formar uma mistura explosiva em contato com o ar. A exposição prolongada ao fogo pode causar ruptura e/ou explosão dos recipientes. |
| Produtos perigosos de decomposição em caso de incêndio | : Formação de CO e CO ₂ em caso de combustão. |

5.3. Medidas de proteção especial para a equipe de combate a incêndio

| | |
|--|---|
| Medidas preventivas contra incêndios | : Manter o recipiente fechado quando não estiver em uso. Este produto não pode ser utilizado em condições de ventilação reduzida. |
| Instruções de combate a incêndios | : Afaste os recipientes da área do fogo, se isso puder ser feito sem risco. Combata o fogo de uma distância segura ou utilize mangueiras com suporte ou canhão motor. Resfrie lateralmente com água os recipientes expostos às chamas, mesmo após o fogo ter sido extinto. Não entrar na área de incêndio sem equipamento protetor adequado, incluindo proteção respiratória. |
| Proteção durante o combate a incêndios | : Utilize equipamento de respiração do tipo autônomo com pressão positiva e roupa de proteção contra produtos químicos. |
| Outras informações | : Em caso de incêndio, gases corrosivos e nocivos são liberados. |

SEÇÃO 6: Medidas de controle para derramamento ou vazamento

6.1. Precauções pessoais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

| | |
|----------------|--|
| Medidas gerais | : Remover qualquer possível fonte de ignição. Impedir a entrada em esgotos, subsolos, fossas ou qualquer outro lugar onde a sua acumulação possa ser perigosa. Evitar o contato com a pele e com os olhos. Contenha o vazamento se puder ser feito com segurança. Notificar as autoridades se o produto entrar nos esgotos ou águas públicas. Absorva o produto derramado a fim de evitar danos materiais. |
|----------------|--|

6.1.1. Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência

| | |
|-----------------------------|--|
| Equipamento de proteção | : Use os equipamentos de proteção pessoal recomendados. |
| Procedimentos de emergência | : Evite chamas e faíscas. Elimine todas as fontes de ignição. Não toque nem caminhe sobre o produto derramado. Abandone a área. Apenas o pessoal qualificado e equipado com equipamento de proteção adequado pode intervir. Notificar o corpo de bombeiros e autoridades ambientais. |

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

6.1.2. Para o pessoal do serviço de emergência

| | |
|-----------------------------|---|
| Equipamento de proteção | : Utilize equipamento de respiração do tipo autônomo com pressão positiva e roupa de proteção contra produtos químicos. Luvas. Usar óculos de segurança com proteções laterais. Equipamento autônomo de respiração. Roupa de proteção total impermeável, luvas e botas devem ser usadas para evitar qualquer contato com o produto. Roupas à prova de corrosão. Equipar o pessoal da limpeza com proteção adequada. |
| Procedimentos de emergência | : Manter afastado de material combustível. Todo o equipamento utilizado no manuseio do produto deve estar aterrado. Evacuar o pessoal desnecessário. Contenha o vazamento se puder ser feito com segurança. |

6.2. Precauções ao meio ambiente

Impedir a entrada em esgotos, solos, fossas ou qualquer outro lugar onde a sua acumulação possa ser perigosa. Notificar as autoridades se o produto entrar nos esgotos ou águas públicas.

6.3. Métodos e materiais para a contenção e limpeza

| | |
|--------------------|---|
| Para contenção | : Absorver o material derramado com areia ou terra. Contenha qualquer derramamento com barreiras ou materiais absorventes para evitar migração e entrada em esgotos ou córregos. Interromper o vazamento, se possível sem riscos. |
| Métodos de limpeza | : Absorver o líquido restante com areia ou material absorvente inerte e levar para um lugar seguro. Limpar superfícies contaminadas com água em abundância. |

SEÇÃO 7: Manuseio e armazenamento

7.1. Precauções para manuseio seguro

| | |
|--------------------------------------|---|
| Perigos adicionais quando processado | : Vapores inflamáveis podem acumular-se no recipiente. |
| Precauções para manuseio seguro | : Fornecer ventilação adequada para minimizar concentrações de poeira e/ou vapor. Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta, superfícies quentes. - Não fume. Manuseie cuidadosamente. Aterre o vaso contedor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ferramentas antifaíscentes. Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas. Usar equipamento de proteção individual. Conserve somente no recipiente original. Não manuseie o produto antes de ter lido e compreendido todas as precauções de segurança. |
| Medidas de higiene | : Sempre lave as mãos após manusear o produto. Remova a roupa contaminada. Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto. |

7.2. Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

| | |
|---------------------------------------|--|
| Medidas técnicas | : Assegure uma ventilação adequada, sobretudo em lugares fechados. |
| Condições de armazenamento | : Mantenha em local fresco. Armazene em local bem ventilado. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. Mantenha em local fresco. Mantenha ao abrigo da luz solar. |
| Materiais incompatíveis | : material combustível. |
| Calor-ignição | : CONSERVAR O PRODUTO AFASTADO DE: fontes de calor, fontes de ignição. |
| Informações sobre armazenamento misto | : CONSERVAR O PRODUTO AFASTADO DE: agentes de oxidação, ácidos (fortes), água/umidade. |
| Área de armazenamento | : Proteger contra a luz direta do sol. Conservar num lugar seco. Manter o recipiente num local bem ventilado. Local protegido contra o fogo. Necessário uma instalação de extinção automática. Necessário uma cuba para recuperar desbordamento. Conexão da cisterna a terra. Conforme a regulamentação. |
| Regras especiais para a embalagem | : REQUISITOS ESPECIAIS: com tampa, seco, limpo, corretamente rotulado, conforme as normas. Colocar a embalagem frágil num suporte sólido. |
| Materiais para embalagem | : Armazenar o produto sempre em recipiente de material igual ao do recipiente original. |

SEÇÃO 8: Controle de exposição e proteção individual

8.1. Parâmetros de controle

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

| Etanol (64-17-5) | |
|---|---|
| EUA - ACGIH - Limites de exposição ocupacional | |
| ACGIH OEL STEL | 1000 ppm |
| Etanol (64-17-5) | |
| Brasil - Limites de exposição ocupacional | |
| Nome local | Álcool etílico (Etanol) |
| OEL TWA | 1480 mg/m ³ 780 ppm |
| Referência regulamentar | Norma Regulamentadora N° 15 - Atividades e Operações Insalubres |
| EUA - ACGIH - Limites de exposição ocupacional | |
| Nome local | Ethanol |
| ACGIH OEL STEL | 1000 ppm |
| Observação (ACGIH) | TLV® Basis: URT irr. Notations: A3 (Confirmed Animal Carcinogen with Unknown Relevance to Humans) |
| Referência regulamentar | ACGIH 2024 |
| EUA - OSHA - Limites de exposição ocupacional | |
| Nome local | Ethyl alcohol (Ethanol) |
| OSHA PEL TWA | 1900 mg/m ³ 1000 ppm |
| Referência regulamentar (US-OSHA) | OSHA Annotated Table Z-1 |

8.2. Medidas de controle de engenharia

- Controles apropriados de engenharia : Fontes para lavagem dos olhos e chuveiros de segurança para emergência devem estar disponíveis nas imediações de qualquer potencial de exposição. Medir a concentração dos valores-limite de forma regular e sempre que ocorra qualquer mudança que intervenha nas condições susceptíveis de ter consequências para a exposição dos trabalhadores.
- Controles de exposição ambiental : Não exceda os limites de exposição ocupacional (OEL).

8.3. Medidas de proteção pessoal

Equipamento de proteção individual:

Use os equipamentos de proteção pessoal recomendados.

| |
|---|
| Materials para roupas de proteção: |
| Excelente resistência: borracha butílica, Viton. Boa resistência: neopreno, Tetrafluoroetileno. Menor resistência: Borracha nitrílica, Polietileno. Fraca resistência: Borracha natural, Polialcool vinílico (PVA), Cloreto de polivinilo (PVC) |
| Proteção para as mãos: |
| Luvas de proteção contra os produtos químicos |
| Proteção para os olhos: |
| Usar óculos de segurança herméticos |
| Proteção para a pele e o corpo: |
| Usar sapatos de segurança de borracha impermeável |

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

Proteção respiratória:

Recomenda-se o uso de equipamento de proteção respiratória nos casos em que possa ocorrer inalação durante a utilização

Símbolo(s) do equipamento de proteção individual:



SEÇÃO 9: Propriedades físicas e químicas

9.1. Propriedades físicas e químicas básicas

| | |
|---|---|
| Estado físico | : Líquido |
| Aparência | : Líquido. |
| Cor | : Incolor |
| Odor | : Odor de álcool Odor agradável |
| Limiar de odor | : Não disponível |
| pH | : 7 (789 g/l, 20 °C) |
| Ponto de fusão | : -114 °C (1013 hPa) |
| Ponto de congelamento | : Não disponível |
| Ponto de ebulição | : 78 °C (1013 hPa) |
| Ponto de fulgor | : 13 °C (Vaso fechado, 1013 hPa) |
| Taxa de evaporação relativa (acetato de butila = 1) | : 2,4 |
| Taxa de evaporação relativa (éter = 1) | : 8,3 |
| Inflamabilidade | : Não disponível |
| Limites de explosão | : 2,5 – 13,5 vol. % |
| Pressão de vapor | : 57 hPa (20 °C) |
| Densidade relativa do vapor a 20°C | : 1,6 |
| Densidade relativa | : 0,79 (25 °C) |
| Densidade | : 786 kg/m ³ (25 °C) |
| Solubilidade | : Solúvel em água, éter, acetona, clorofórmio, óleos/gorduras, metanol e ácidos. Água: 78,9 g/100ml (20 °C) Éter: completa Acetona: completa |
| Coefficiente de partição n-octanol/água (Log Pow) | : -0,31 (Valor experimental) |
| Coefficiente de partição n-octanol/água (Log Kow) | : Não disponível |
| Temperatura de auto-ignição | : 363 – 425 °C (T ₂) |
| Temperatura de decomposição | : Não existe informação disponível na literatura |
| Viscosidade, cinemática | : 1,6 mm ² /s (20 °C) |
| Viscosidade, dinâmica | : 1,17 mPa·s (20 °C) |
| Tamanho das partículas | : Não aplicável (líquido) |
| Distribuição do tamanho das partículas | : Não aplicável |
| Forma das partículas | : Não aplicável |
| Taxa de proporção das partículas | : Não aplicável |
| Área de superfície específica das partículas | : Não aplicável |

9.2. Dados relevantes no que diz respeito às classes de perigo físico

| | |
|---------------------------|---|
| Condutividade específica | : 135000 pS/m (25 °C) |
| Concentração de saturação | : 112 g/m ³ |
| Teor de COV | : 100 % |
| Outras propriedades | : Gás/vapor mais pesado que o ar a 20°C. Claro. Higroscópico. Volátil. Reação neutra. |

9.3. Outras características de segurança

Nenhuma informação adicional disponível

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

SEÇÃO 10: Estabilidade e reatividade

| | |
|------------------------------------|---|
| Estabilidade química | : Durante o uso, pode formar misturas de vapor-ar inflamáveis/explosivas. |
| Condições a evitar | : Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta, superfícies quentes. - Não fume. Evite a formação de vapores. |
| Produtos perigosos da decomposição | : Pode liberar gases tóxicos. Pode decompor-se quando exposto a temperaturas elevadas, liberando gases corrosivos. |
| Materiais incompatíveis | : Materiais combustíveis. |
| Possibilidade de reações perigosas | : Os líquidos /vapores podem incendiar-se ou reagirem com outros materiais. |
| Reatividade | : Reage violentamente com numerosos compostos, p.e.: com os oxidantes (fortes): risco (superior) de incêndio/explosão. Reação violenta a explosiva com (alguns) ácidos. |
| Temperatura de manipulação | : Nenhuma informação adicional disponível |

SEÇÃO 11: Informações toxicológicas

11.1. Informações sobre os efeitos toxicológicos

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| Toxicidade aguda (oral) | : Não classificado. |
| Toxicidade aguda (dérmica) | : Não classificado. |
| Toxicidade aguda (inalação) | : Não classificado. |

Etanol (64-17-5)

| | |
|----------------------|--|
| DL50 oral, rato | 10470 mg/kg de peso corporal (OCDE 401, Rato, Masculino / feminino, Valor experimental, Oral, 14 dia(s)) |
| DL50 dérmica, coelho | > 15800 mg/kg de peso corporal (Coelho, Valor experimental, Dérmico) |
| CL50 Inalação - Rato | 124,7 mg/l air (Equivalente ou similar a OCDE 403, 4 h, Rato, Masculino / feminino, Valor experimental, Inalação (vapor), 14 dia(s)) |

| | |
|--|--|
| Corrosão/irritação à pele | : Não classificado. |
| Lesões oculares graves/irritação ocular | : Provoca irritação ocular grave. |
| Sensibilização respiratória ou à pele | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Mutagenicidade em células germinativas | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Carcinogenicidade | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Toxicidade à reprodução | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Toxicidade para órgãos-alvo específicos - Exposição única | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Toxicidade para órgãos-alvo específicos - Exposição repetida | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Perigo por aspiração | : Não disponível (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos) |
| Potenciais efeitos e sintomas adversos à saúde humana | : Não nocivo por ingestão. Não é irritante para a pele. Não nocivo em contacto com a pele. Não nocivo por inalação. Atenção! A substância é absorvida pela pele. |

Etanol (64-17-5)

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Viscosidade, cinemática | 1,6 mm ² /s (20 °C) |
|-------------------------|--------------------------------|

11.2. Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios

| | |
|--|---|
| Sintomas/efeitos | : Provoca irritação ocular grave. |
| Sintomas/efeitos em caso de inalação | : Pode causar irritação no trato respiratório, espirros, tosse, sensação de queimaduras na garganta com sensação de constricção da laringe e dificuldade de respiração. |
| Sintomas/efeitos em caso de contato com a pele | : Irritação (coceira, vermelhidão, formação de bolhas). |
| Sintomas/efeitos em caso de contato com os olhos | : Ardência. Vermelhidão. Provoca irritação ocular grave. vermelhidão, coceira, lágrimas. |
| Sintomas/efeitos em caso de ingestão | : Pode causar irritação no trato digestivo. |

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

Sintomas crônicos : Pele seca. Dores gastrintestinais. Hipertrofia/afeção do fígado. Modificação de composição sanguínea. Efeitos cardíacos y efeitos na circulação sanguínea. Elevação da tensão arterial. Deterioração do sistema nervioso. Perturbação do comportamento. Confusão mental. Perturbações de percepção sensorial. Tremores. Lesão da medula óssea. Lesão do sistema endócrino. Enfraquecimento do sistema imunitário.

SEÇÃO 12: Informações ecológicas

12.1. Ecotoxicidade

Ecologia - ar : Não inscrita na lista dos gases fluorados com efeito de estufa. Fotólise no ar. Não está classificado como perigoso para a camada de ozônio.

Ecologia - água : Não nocivo para crustáceos (Daphnia). Inofensivo para os peixes. Pouco nocivo para as algas. Inofensivo para as bactérias. Nocivo para o plâncton.

Perigoso ao ambiente aquático, agudo : Não classificado (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos).

Perigoso ao ambiente aquático, crônico : Não classificado (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos).

Etanol (64-17-5)

| | |
|-------------------|---|
| CL50 - Peixes [1] | 15300 mg/l (US EPA, 96 h, Pimephales promelas, Sistema com corrente, Água doce (não salgada), Valor experimental, Mortal) |
|-------------------|---|

Etanol (64-17-5)

| | |
|----------------------|--|
| CL50 - Peixes [1] | 14200 mg/l (96 h, Pimephales promelas) |
| CE50 72h - Algas [1] | 275 mg/l (Chlorella vulgaris) |

12.2. Persistência e degradabilidade

Etanol (64-17-5)

| | |
|--------------------------------------|--|
| Persistência e degradabilidade | Biodegradável no solo. Facilmente biodegradável em água. |
| Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) | 0,8 – 0,967 g O ₂ /g substância |
| Demanda química de oxigênio (DQO) | 1,7 g O ₂ /g substância |
| DTO | 2,1 g O ₂ /g substância |
| DBO (% de DTO) | 0,43 |

12.3. Potencial bioacumulativo

Etanol (64-17-5)

| | |
|---|--|
| BCF - Peixes [1] | 1 (Outro, 72 h, Cyprinus carpio, Sistema estático, Água doce (não salgada), Read-across) |
| Coefficiente de partição n-octanol/água (Log Pow) | -0,31 (Valor experimental) |
| Potencial bioacumulativo | Não bioacumulável. |

12.4. Mobilidade no solo

Etanol (64-17-5)

| | |
|--|-----------------------------------|
| Tensão superficial | 22,31 mN/m (20 °C, 100 %) |
| Coefficiente de adsorção de carbono orgânico normalizado (Log Koc) | 0,2 (log Koc, Valor experimental) |
| Ecologia - solo | Muito móvel no solo. |

12.5. Outros efeitos adversos

Perigoso para a camada de ozônio : Não disponível

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

Sintomas crônicos : Pele seca. Dores gastrintestinais. Hipertrofia/afeção do fígado. Modificação de composição sanguínea. Efeitos cardíacos y efeitos na circulação sanguínea. Elevação da tensão arterial. Deterioração do sistema nervioso. Perturbação do comportamento. Confusão mental. Perturbações de percepção sensorial. Tremores. Lesão da medula óssea. Lesão do sistema endócrino. Enfraquecimento do sistema imunitário.

SEÇÃO 12: Informações ecológicas

12.1. Ecotoxicidade

Ecologia - ar : Não inscrita na lista dos gases fluorados com efeito de estufa. Fotólise no ar. Não está classificado como perigoso para a camada de ozônio.

Ecologia - água : Não nocivo para crustáceos (Daphnia). Inofensivo para os peixes. Pouco nocivo para as algas. Inofensivo para as bactérias. Nocivo para o plâncton.

Perigoso ao ambiente aquático, agudo : Não classificado (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos).

Perigoso ao ambiente aquático, crônico : Não classificado (Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são atendidos).

| Etanol (64-17-5) | |
|----------------------|---|
| CL50 - Peixes [1] | 15300 mg/l (US EPA, 96 h, Pimephales promelas, Sistema com corrente, Água doce (não salgada), Valor experimental, Mortal) |
| Etanol (64-17-5) | |
| CL50 - Peixes [1] | 14200 mg/l (96 h, Pimephales promelas) |
| CE50 72h - Algas [1] | 275 mg/l (Chlorella vulgaris) |

12.2. Persistência e degradabilidade

| Etanol (64-17-5) | |
|--------------------------------------|--|
| Persistência e degradabilidade | Biodegradável no solo. Facilmente biodegradável em água. |
| Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) | 0,8 – 0,967 g O ₂ /g substância |
| Demanda química de oxigênio (DQO) | 1,7 g O ₂ /g substância |
| DTO | 2,1 g O ₂ /g substância |
| DBO (% de DTO) | 0,43 |

12.3. Potencial bioacumulativo

| Etanol (64-17-5) | |
|---|--|
| BCF - Peixes [1] | 1 (Outro, 72 h, Cyprinus carpio, Sistema estático, Água doce (não salgada), Read-across) |
| Coefficiente de partição n-octanol/água (Log Pow) | -0,31 (Valor experimental) |
| Potencial bioacumulativo | Não bioacumulável. |

12.4. Mobilidade no solo

| Etanol (64-17-5) | |
|--|-----------------------------------|
| Tensão superficial | 22,31 mN/m (20 °C, 100 %) |
| Coefficiente de adsorção de carbono orgânico normalizado (Log Koc) | 0,2 (log Koc, Valor experimental) |
| Ecologia - solo | Muito móvel no solo. |

12.5. Outros efeitos adversos

Perigoso para a camada de ozônio : Não disponível

Etanol

Ficha com Dados de Segurança (FDS)

De acordo com a ABNT NBR 14725:2023

SEÇÃO 16: Outras informações

FDS elaborada pela LISAM, para publicação e uso pelo CRQ em treinamentos.

A Lisam oferece software para gestão em EHS, com Gerenciamento de Incidentes, Auditorias e Inspeções, Gerenciamento de Indicadores de Sustentabilidade e Gerenciamento de Inventário Químico, bem como soluções de Responsabilidade do Produto para Rastreamento de Volume de Substância e Criação, Distribuição e Gerenciamento de SDS. Nós entendemos do assunto, cumprimos nossas promessas e conduzimos nosso negócio com valores fundamentais de Respeito, Integridade, Excelência em Serviço, Ética e Felicidade. Contate-nos para mais informações: atendimento@lisam.com, <https://br.lisam.com>

Ficha com Dados de Segurança (FDS), Brasil

Esta informação está baseada em nosso conhecimento atual e pretende descrever o produto tendo unicamente em vista os requisitos de saúde, segurança e meio ambiente. Não deve, portanto, ser interpretada como garantia de qualquer propriedade específica do produto.

ANEXO II – CHECKLIST DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|--------------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Alarme de Incêndio | Existe espaço livre mínimo em frente aos alarmes. | | | | | |
| Aquecimento | São utilizados EPIs e ferramentas adequadas, tais como: luvas de cano longo, óculos, protetor facial e pinça adequada para cadinhos. | | | | | |
| Aquecimento | O cadinho é retirado e deixado em resfriamento prévio, evitando superfícies frias como mármore, granito, madeira, plástico etc. | | | | | |
| Aquecimento | Os líquidos são aquecidos em chapas de aquecimento elétrico ou em banho-maria. | | | | | |
| Aquecimento | São tomados cuidados com as chapas elétricas para não ultrapassar a temperatura recomendada e sempre são utilizados equipamentos de vidro menor que a da chapa de aquecimento. | | | | | |
| Aquecimento | As operações de evaporação são feitas em capelas com acompanhamento constante. | | | | | |
| Aquecimento | O bico de Bunsen não é deixado ligado sem acompanhamento. | | | | | |
| Aquecimento | A agitação de líquidos em frascos grandes é feita com cuidado, com todos os equipamentos de proteção individual tais como avental, luvas, óculos de proteção. | | | | | |
| Aquecimento | Não são agitados simultaneamente com as mãos, dois frascos pequenos como, por exemplo, balões volumétricos. | | | | | |
| Brigada | Os brigadistas são treinados. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|-------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Brigada | As rotas de fuga estão dispostas em local visível. | | | | | |
| Capacitação | Os riscos associados aos produtos químicos a serem usados são conhecidos. | | | | | |
| Capacitação | Os experimentos são planejados previamente para definir as melhores práticas e EPIs para um trabalho seguro. | | | | | |
| Capacitação | Os produtos químicos não são manipulados por pessoas não autorizadas. | | | | | |
| Capacitação | Os cabelos compridos e roupa largas são mantidos presos. | | | | | |
| Capacitação | As mãos são lavadas com água e sabão imediatamente após manusear produtos químicos, antes de sair da área e antes de comer. | | | | | |
| Capacitação | Não é permitido comer, beber, mascar chiclete ou fumar no laboratório. | | | | | |
| Capacitação | Não é permitido pipetar produtos químicos com a boca. | | | | | |
| Capacitação | As mãos não são levadas à boca ou aos olhos durante o manuseio de produtos químicos. | | | | | |
| Capacitação | Os procedimentos operacionais específicos de segurança e saúde para atividades envolvendo o uso de produtos químicos perigosos são conhecidos por todos. | | | | | |
| Capacitação | Os recipientes são separados para vidrarias contaminadas e descontaminadas. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|-------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Capacitação | Os procedimentos para descarte de resíduos são seguidos. | | | | | |
| Capacitação | Produtos químicos não são descartados nas pias. | | | | | |
| Capacitação | São verificados se fios elétricos não estão danificados antes do uso. | | | | | |
| Capacitação | Os colaboradores sabem reconhecer os sintomas da exposição aos produtos químicos com os quais trabalham. | | | | | |
| Capacitação | Os colaboradores sabem utilizar equipamentos de emergência e conhecem os canais de comunicação em caso de emergência. | | | | | |
| Capacitação | São tomadas medidas de segurança para trabalhos em laboratório onde os colaboradores ficam sozinhos (trabalhadores desacompanhados). | | | | | |
| Capela | É proibida a recirculação do ar de exaustão contaminado com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis ou outras substâncias perigosas, exceto para os exaustores químicos de laboratório sem dutos. | | | | | |
| Capela | As capelas de exaustão não devem ser usadas como meio de armazenamento ou descarte a longo prazo (evaporação) de produtos químicos de laboratório. | | | | | |
| Capela | Recipientes, produtos químicos e equipamentos não devem bloquear os respiradouros nem alterar os padrões de fluxo de ar. | | | | | |
| Capela | A velocidade de face da capela de exaustão deve ser suficiente para manter um fluxo de ar interno em todas as aberturas. O fluxo deve estar a uma velocidade média mínima de 0,5 m/s em qualquer ponto, exceto onde forem identificados requisitos mais rigorosos. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|----------|---|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Capela | Manter todos os itens afastados da borda frontal (pelo menos 15 cm) para reduzir o potencial de liberação de contaminantes. | | | | | |
| Capela | As capelas, braços de exaustão e fluxo laminares estão com as inspeções dentro da validade e funcionando corretamente. | | | | | |
| Capela | As capelas possuem sinalização da abertura máxima e a abertura está sendo respeitada. | | | | | |
| Capelas | A capelas estão organizadas e limpas. | | | | | |
| Chuveiro | Devem ser construídos com materiais de boa qualidade para evitar corrosão. | | | | | |
| Chuveiro | Devem ser instalados em locais de fácil acesso. Distância máxima de aproximadamente 8 a 10 m do local de trabalho. | | | | | |
| Chuveiro | Devem ser inspecionados e testados periodicamente, de acordo com a ABNT NBR 16291 - Chuveiros e lava-olhos de emergência — Requisitos gerais — pelo menos semanalmente. | | | | | |
| Chuveiro | Devem ser alimentados com água de boa qualidade e de fonte ininterrupta. | | | | | |
| Chuveiro | Os chuveiros, lava-olhos e kits de emergência estão sinalizados. | | | | | |
| Chuveiro | Os chuveiros e lava-olhos estão sendo inspecionados semanalmente. | | | | | |
| Chuveiro | Os chuveiros e lava-olhos estão desobstruídos e em condições de uso. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|--------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| CIPA | Os mapas de risco estão atualizados e dispostos em local visível. | | | | | |
| CIPA | A CIPA ou o designado pela CIPA foi treinado. | | | | | |
| Corrosivo | Separe ácidos de bases. | | | | | |
| Corrosivo | Segregar ácidos de produtos químicos que podem gerar gases tóxicos após contato (por exemplo, cianeto de sódio). | | | | | |
| Corrosivo | Use óculos de proteção contra respingos, luvas, e sapatos fechados durante a manipulação de corrosivos. | | | | | |
| Corrosivo | Armazene substâncias corrosivas abaixo do nível dos olhos. | | | | | |
| Corrosivo | Siga os procedimentos específicos para armazenamento e utilização de ácido fluorídrico, mantenha segregado em local devidamente sinalizado e trancado. | | | | | |
| Eletricidade | Painéis elétricos trancados e sinalizados com "perigo". | | | | | |
| Eletricidade | Painéis elétricos, tomadas e filtros de linha identificados quanto a sua tensão. | | | | | |
| Eletricidade | Ausência de improvisações (não utilização de "benjamim", "T" etc.). | | | | | |
| Eletricidade | Ausência de materiais na frente de quadros e painéis elétricos obstruindo a passagem. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|--------------|---|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Eletricidade | Boas condições das instalações (tomadas, caixa de passagem, prensa cabo, lâmpadas etc.). | | | | | |
| Elevador | O elevador está funcionando corretamente, limpo e sem materiais armazenados. | | | | | |
| EPIs | As áreas estão sinalizadas quanto aos EPIs obrigatórios. | | | | | |
| EPIs | Os EPIs para visitantes estão disponíveis e em boas condições. | | | | | |
| EPIs | Os funcionários estão utilizando os EPIs de forma correta. | | | | | |
| EPIs | Os EPIs estão armazenados e identificados corretamente. | | | | | |
| Extintores | Estão desobstruídos. | | | | | |
| Extintores | Estão disponíveis no local determinado e apropriado. | | | | | |
| Extintores | Estão identificados com placa visível, desobstruída e fotoluminescente. | | | | | |
| Gerais | As entradas para os Laboratórios onde são utilizados produtos químicos devem ser sinalizadas adequadamente para identificar os perigos e os EPIs necessários. | | | | | |
| Gerais | As prateleiras devem ter barras de bloqueio ou recipiente secundário para evitar a queda de materiais. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|-----------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Gerais | Os móveis de laboratório devem ser ergonomicamente adequados para cada tarefa, construídos com materiais apropriados para o ambiente de laboratório, projetados para permitir uma limpeza fácil e não deve ser estofado com tecidos que acumulam poeira. | | | | | |
| Gerais | Os recipientes de produtos químicos devem ser menores ou iguais a 20 L. | | | | | |
| Gerais | Os aparelhos pressurizados devem ter dispositivos de alívio de pressão apropriados. Devem ser usadas proteções de segurança para proteção contra possíveis explosões ou reações descontroladas. | | | | | |
| Gerais | Devem ser estabelecidos, onde aplicável, procedimentos operacionais específicos de segurança e saúde para atividades envolvendo o uso de produtos químicos perigosos. | | | | | |
| Gerais | Devem ser estabelecidos, onde aplicável, áreas segregadas de manipulação, uso de dispositivos de contenção, como coifas ou glove-box, procedimentos para remoção segura de resíduos contaminados, procedimentos de descontaminação etc. | | | | | |
| Hidrantes | Estão com todos os acessórios (conector, tampão com corrente, mangueira, esguicho regulável e chave). | | | | | |
| Hidrantes | Não possuem vazamentos visíveis. | | | | | |
| Hidrantes | As caixas estão limpas e livres de objetos inadequados. | | | | | |
| Hidrantes | O abrigo de mangueira está íntegro e em bom aspecto. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|-------------|---|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Hidrantes | As portas de caixas de hidrantes encontram-se destravadas/abertas. | | | | | |
| Hidrantes | O acesso ao hidrante está livre, sem obstrução. | | | | | |
| Iluminação | As rotas de fuga estão sinalizadas e iluminadas com placas indicando o sentido da saída. | | | | | |
| Iluminação | Ausência de lâmpadas queimadas. | | | | | |
| Iluminação | As áreas estão bem iluminadas não apresentam locais escuros ou com sombra. | | | | | |
| Iluminação | As luminárias e forros encontram-se fixados corretamente. | | | | | |
| Inflamáveis | Mantenha materiais inflamáveis longe de qualquer fonte de ignição: chamas, superfícies quentes e luz solar direta. | | | | | |
| Inflamáveis | Mantenha a classe de inflamáveis separados de outras classes, especialmente de oxidantes e substâncias muito tóxicas ou infectantes. | | | | | |
| Inflamáveis | Mantenha os gases inflamáveis separados de gases oxidantes por uma separação incombustível aprovada ou por uma distância de 2 a 6 metros. | | | | | |
| Inflamáveis | Armazene líquidos inflamáveis em recipientes de segurança aprovados ou armários aterrados, aprovados e conforme instruções do fabricante. | | | | | |
| Inflamáveis | Mantenha extintor de incêndio (apropriado ao perigo) prontamente disponível e pessoal treinado para utilizá-lo se necessário. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|---------------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Inflamáveis | Mantenha líquidos inflamáveis que necessitem de refrigeração em refrigeradores aprovados para armazenamento de inflamáveis (refrigeradores a prova de explosão). | | | | | |
| Kits | Os kits de emergência estão disponíveis e em condições de uso. | | | | | |
| Kits | Os kits de primeiros socorros estão em conformidade (sem produto vencido). | | | | | |
| Organização Limpeza | Objetos em excesso ou desnecessários no posto de trabalho (sobre máquinas, mesas, armários e estantes). | | | | | |
| Organização Limpeza | Armários, prateleiras, e coletores de lixo estão adequados a necessidade, organizados e limpos. | | | | | |
| Organização Limpeza | As áreas de trabalho organizadas, limpas e sem materiais obsoletos. | | | | | |
| Organização Limpeza | Tubulações protegidas, fiação elétrica adequada e materiais adequadamente dispostos não dificultando a passagem e possibilidades de acidentes. | | | | | |
| Organização Limpeza | Os objetos de uso pessoal são guardados em local apropriado. | | | | | |
| Organização Limpeza | A sala de TI (Tecnologia da Informação) encontra-se organizada, limpa e sem a presença de lixo e materiais obsoletos. | | | | | |
| Organização Limpeza | Os banheiros e vestiários são mantidos limpos, organizados e sem lixo acumulado. | | | | | |
| Organização Limpeza | Existe ventilação, luminosidade e proteção acústica adequada no local de trabalho. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|---------------------|---|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Organização Limpeza | A equipe de limpeza se apresenta uniformizada e com EPIs necessários demonstrando comprometimento com o uso. | | | | | |
| Organização Limpeza | As áreas de estoque estão organizadas. Os equipamentos e materiais de trabalho estão devidamente guardados, não obstruindo a passagem de pessoas. | | | | | |
| Organização Limpeza | Alimentos não são armazenados juntamente com produtos químicos. | | | | | |
| Organização Limpeza | Não há indícios da presença de pragas. | | | | | |
| Oxidantes | Separe os oxidantes e os peróxidos de inflamáveis e combustíveis (por exemplo: papel, madeira etc.). | | | | | |
| Oxidantes | Armazene em locais frio e seco. | | | | | |
| Oxidantes | Não contamine oxidantes resíduos de materiais orgânicos ou metais, pois as misturas podem se tornar explosivas. | | | | | |
| Oxidantes | Evitar choque ou atrito dos frascos com peróxidos. | | | | | |
| Oxidantes | Os ácidos perclórico e nítrico devem ser separados de todas outras substâncias. | | | | | |
| Produtos químicos | Os produtos estão armazenados de forma organizada sem derramamentos no chão, em armários ou prateleiras. | | | | | |
| Produtos químicos | Ausência de indício de contaminação do solo por derramamento ou vazamentos de produtos químicos. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|-------------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Produtos químicos | Existe a pasta com as FDSs (FISPQs) de todos os produtos armazenados. | | | | | |
| Produtos químicos | Os produtos fracionados estão identificados com rótulos e validade. | | | | | |
| Produtos químicos | Locais de armazenamento de produtos químicos sinalizados. | | | | | |
| Produtos químicos | Produtos químicos perigosos armazenados em prateleiras abaixo do nível dos olhos. | | | | | |
| Produtos químicos | Produtos líquidos perigoso sobre contenção (bandejas ou diques). | | | | | |
| Produtos químicos | Bandejas e diques em boas condições sem presença de trincas ou produtos derramados. | | | | | |
| Produtos químicos | Ausência de produtos vencidos. | | | | | |
| Produtos químicos | Todos os produtos armazenados possuem identificação e, se perigosos, rótulos de risco. | | | | | |
| Resíduos | Armazenamento temporário de resíduos de lixo comum identificado, organizado e limpo. | | | | | |
| Resíduos | Armazenamento temporário de resíduos recicláveis identificado, organizado e limpo. | | | | | |
| Resíduos | Armazenamento temporário de resíduos perigosos identificado, organizado e limpo. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|----------------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Resíduos | Os resíduos (lixos) são colocados em locais adequados, obedecendo a seletividade e não existem sacos de lixos diretamente no chão. | | | | | |
| Resíduos | Bombonas de resíduos identificadas, fechadas, segregadas por compatibilidade e com contenção. | | | | | |
| Resíduos | Barricas de resíduos identificadas, fechadas e ausência de resíduos sólidos armazenados direto sobre o piso. | | | | | |
| Rota de fuga | A sinalização da rota é clara, fotoluminescente e encontra-se desobstruída. | | | | | |
| Rota de fuga | A sinalização da rota indica a saída visível em todo o seu trajeto de evacuação. | | | | | |
| Rota de fuga | O piso está íntegro em todo o percurso. | | | | | |
| Rota de fuga | Os desníveis de piso e desvios de trajeto estão sinalizados por placas fotoluminescentes. | | | | | |
| Rota de fuga | As escadas estão desobstruídas. | | | | | |
| Rota de fuga | O corrimão está firme, com as fixações na parede íntegras e sem pontas vivas. | | | | | |
| Saídas de emergência | As portas estão desobstruídas, destrancadas e não escoradas. | | | | | |
| Saídas de emergência | As portas fecham sozinhas e abrem totalmente. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|----------------------|--|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Saídas de emergência | Abre no sentido de saída das pessoas. | | | | | |
| Saídas de emergência | Conservação das molas, travas, ferrolhos e barra antipânico | | | | | |
| Saídas de emergência | Não existem pontos de ferrugem, deterioração ou empenamento. | | | | | |
| Saídas de emergência | As escadas e rampas estão desobstruídas de objetos, equipamentos, máquinas e outros. | | | | | |
| Saídas de emergência | Possuem dispositivos antiderrapantes em bom estado de conservação, ou são de material antiderrapante. | | | | | |
| Saídas de emergência | O piso não apresenta saliências e depressões. | | | | | |
| Sinalização | Todos os equipamentos de combate a incêndio estão sinalizados de forma correta. | | | | | |
| Sinalização | Todas as saídas de emergência estão sinalizadas. | | | | | |
| Sinalização | As diferentes sinalizações (Perigo/Risco/Advertência/Identificação) estão corretas e em bom estado de conservação. | | | | | |
| Sinalização | Presença de sinalização de “proibido fumar” nas áreas internas e áreas de risco com tanques de geradores, baia de GLP etc. | | | | | |
| Tóxico | Mantenha uma quantidade mínima de produtos muito tóxicos. | | | | | |

| Assunto | Descrição | Atende | Atende Parcial | Não Atende | NA | Descrição / observação |
|----------|---|--------|----------------|------------|----|------------------------|
| Tóxico | Mantenha produtos muito tóxicos, como, por exemplo, o bromo, segregados de outras substâncias em local sinalizado, trancado, com acesso restrito a pessoas autorizadas e com um controle efetivo da utilização e estoque. | | | | | |
| Vidraria | Ao montar aparelhos de vidro, utilize equipamentos de proteção adequada, tais como luvas, óculos. | | | | | |
| Vidraria | Abranda os cantos vivos do tubo de vidro em chama de bico de Bunsen, na parte mais quente da chama (superior). Lubrificar com óleo mineral ou de silicone antes de fechar o tubo com uma rolha. | | | | | |
| Vidraria | Não submeta recipientes de vidro a temperaturas muito diferentes. | | | | | |
| Vidraria | Tenha cuidado ao colocar sobre a bancada frascos de grande dimensão de vidro para evitar impactos mecânicos e quebra do frasco. Proteja a bancada com revestimento de borracha de neoprene. | | | | | |
| Vidraria | Para aquecer líquidos em bico de Bunsen e recipiente de vidro, sempre que possível usar placa de vidro cerâmica. | | | | | |
| Vidraria | No caso de aquecimento direto, não permitir que a chama aqueça o vidro acima do nível do líquido, pois quando este entrar em contato com a superfície superaquecida poderá se quebrar. | | | | | |
| Vidraria | Usar óculos de proteção, avental, luvas e pegador de tubos de ensaio. | | | | | |

ANEXO III – ODS RELACIONADOS

Em 2015, a ONU propôs aos seus países-membros uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.

Os 17 ODS são integrados, ou seja, eles reconhecem que a ação em uma área afetará os resultados em outras e que o desenvolvimento deve equilibrar a sustentabilidade social, econômica e ambiental.



Para mais informações acesse <https://www.ipea.gov.br/ods/ods4.html>

ODS relacionado com a manipulação de produtos químicos



Meta 12.4- Até 2030, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

Meta 12.5 - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.