

CARTILHA DE SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIOS

Orientações para o manuseio, armazenamento e
gerenciamento seguros de produtos químicos

CARTILHA DE SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIOS

1ª edição

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Realização

Divisão de Atenção à Saúde do Servidor (DASS)
Setor de Segurança do Trabalho (SST)

Autores

Fernando Roberto Torres Macedo
Wilton Teixeira Celestino
Raianne Cristina Mourão Carlos

Projeto Gráfico

Yasmim de Andrade Godeiro

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
Pró Reitoria da Gestão de Pessoas - PROGEPE
Divisão de Atenção à Saúde do Servidor - DASS
Setor de Segurança do Trabalho - SST

Mossoró - 2026

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Segurança Química em Laboratórios	3
2.1 Acesso aos laboratórios	3
2.2 Vestimentas adequadas	5
2.3 Riscos químicos	6
2.3.1 Vias de introdução de agentes químicos no organismo	9
2.4 Operações com vidraria, equipamentos e utensílios	10
2.5 Medidas preventivas	16
2.5.1 Sinalização de segurança	21
2.5.2 Ficha com Dados de Segurança (FDS)	27
3. Planejamento e Realização das Atividades Laboratoriais	33
3.1 Conhecimento sobre a prática ou experimento a ser realizado	33
3.2 Laboratórios de pesquisa	34
3.3 Limpeza de materiais e equipamentos	36
4. Gerenciamento e Descarte de Resíduos	37
4.1 Procedimentos de descarte de resíduos	37
4.1.1 Descarte de vidrarias quebradas	38
4.1.2 Solicitação de coleta ou orientação para descarte	38
4.2 Gerenciamento de resíduos químicos	38
4.2.1 Segregação e identificação	40
4.2.2 Incompatibilidades químicas	41
4.2.3 Reutilização	42
4.2.4 Recuperação	42
4.2.5 Tratamento em laboratório	42
4.2.6 Coleta e transporte internos	43
4.2.7 Armazenamento externo	43
4.2.8 Coleta e transporte externos	45
5. Procedimentos em Caso de Emergência	45
5.1 Acidentes envolvendo produtos químicos	45
5.2 Queimaduras térmicas	47
5.3 Princípios de incêndio	47
5.4 Cortes e perfurações	48
5.5 Acidentes com equipamentos elétricos	49
6. Princípio de incêndio: prevenção e combate ao fogo	50
6.1 Conceitos básicos	50
6.2 Tetraedro do fogo	52
6.3 Classificação de líquidos e gases inflamáveis	54
6.4 Modos de propagação do calor	55
6.5 Métodos de extinção do fogo	56
6.6 Agentes extintores	57
6.7 Detectores e alarmes de incêndio	60
6.8 Hidrantes	60
7. Fluxo de Comunicação e Ação em Casos de Acidente	61
7.1 Serviços de saúde de referência	61
7.2 Atuação da DASS	62
7.3 Contatos em caso de emergência	62
7.4 Parada cardiorrespiratória (PCR) e utilização do DEA	64
8. Boas Práticas em Laboratórios	65
Referências	68
Anexo I – Matriz de Incompatibilidade Química – Método EPA	70
Anexo II – Lista de Produtos Químicos Incompatíveis	71

1. Introdução

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) dispõe de diversos laboratórios destinados ao desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão em diferentes áreas do conhecimento, incluindo Química, Biologia, Engenharias, Física e Ciências da Saúde, entre outras. Esses ambientes desempenham papel fundamental na formação acadêmica e na produção científica e tecnológica, demandando a adoção de práticas que assegurem a saúde e a segurança de seus usuários, bem como a proteção do meio ambiente.

O acesso e a permanência nos laboratórios devem ser restritos a pessoas previamente orientadas quanto às normas de segurança e às boas práticas laboratoriais. As atividades desenvolvidas nesses ambientes envolvem riscos específicos, que variam de acordo com a natureza dos procedimentos realizados, dos materiais utilizados e das condições de trabalho. Dessa forma, torna-se indispensável o conhecimento e o cumprimento das medidas de prevenção e das normas de segurança aplicáveis a cada atividade.

Nos laboratórios didáticos, é necessária atenção especial, considerando que parte dos usuários possui pouca ou nenhuma experiência prévia com atividades laboratoriais. Nesse contexto, os estudantes e demais usuários devem ser previamente orientados quanto às vestimentas adequadas, ao uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), às normas de conduta e aos procedimentos de segurança aplicáveis. As atividades devem ser realizadas exclusivamente nos horários estabelecidos e sob a supervisão do docente ou do técnico responsável, conforme a natureza da atividade desenvolvida.

Nos laboratórios de pesquisa, embora os usuários possam apresentar maior familiaridade com os procedimentos laboratoriais, é igualmente fundamental assegurar a orientação e a capacitação de todos os integrantes das equipes, especialmente estudantes de iniciação científica e novos membros. Antes do início das atividades, os usuários devem conhecer os riscos associados aos procedimentos que serão realizados, bem como as normas de segurança e as boas práticas aplicáveis ao ambiente e às atividades desenvolvidas.

Além dos riscos à saúde e à integridade física dos usuários, as atividades laboratoriais podem ocasionar impactos ao meio ambiente, especialmente quando não são adotados procedimentos adequados para o armazenamento, a identificação, o manuseio e o descarte de produtos químicos e resíduos. Nesse sentido, é fundamental promover práticas seguras e ambientalmente responsáveis, incluindo o uso racional de produtos e insumos e a prevenção do desperdício de energia, água e demais recursos utilizados nas atividades laboratoriais.

Esta Cartilha, elaborada pelo Setor de Segurança do Trabalho da Divisão de Atenção à Saúde do Servidor (DASS), tem como objetivo orientar a utilização segura das instalações laboratoriais e apresentar diretrizes voltadas à prevenção de acidentes, à proteção da saúde dos usuários e à promoção de boas práticas no ambiente de trabalho. O documento deverá permanecer disponível para consulta nos laboratórios da UFERSA, de modo a favorecer o acesso às informações e contribuir para que as orientações nele apresentadas sejam conhecidas, compreendidas e observadas por todos os usuários durante o desenvolvimento das atividades laboratoriais.

As orientações contidas nesta cartilha complementam, mas não substituem, o cumprimento da legislação federal, estadual e municipal vigente, bem como das demais normas aplicáveis à segurança e à saúde no trabalho. Cada laboratório deverá dispor de manual de segurança específico e/ou de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) compatíveis com as atividades desenvolvidas, em complemento às orientações apresentadas neste documento.

2. Segurança Química em Laboratórios

Os laboratórios de química exigem atenção permanente em razão dos riscos associados ao manuseio de produtos químicos. É fundamental utilizar vestimentas adequadas e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) compatíveis com as atividades desenvolvidas, de modo a prevenir a exposição a substâncias capazes de provocar irritações, intoxicações e outros agravos à saúde. Além disso, é indispensável conhecer previamente os produtos químicos e reagentes utilizados em cada atividade, suas incompatibilidades químicas, os procedimentos adequados de manipulação e as medidas a serem adotadas em situações de derramamento, contato ou exposição acidental.

Sempre que produtos químicos, soluções, reagentes fracionados ou resíduos forem acondicionados em recipientes diferentes de suas embalagens originais, estes deverão ser devidamente identificados, com informações legíveis e adequadas ao conteúdo armazenado. Os modelos de rótulos para identificação de produtos químicos e resíduos destinados ao descarte estão disponíveis na página do Setor de Segurança do Trabalho, no caminho: **Procedimentos → Sinalização de Segurança → Identificação de Resíduos Químicos para Descarte**.

Ao término das atividades, os materiais e equipamentos utilizados devem ser devidamente organizados, limpos, quando aplicável, e armazenados em local apropriado. Os resíduos gerados devem ser segregados, identificados e destinados conforme os procedimentos estabelecidos, de modo a prevenir acidentes e contribuir para a proteção da saúde dos usuários, do patrimônio institucional e do meio ambiente.

2.1 Acesso aos laboratórios

O acesso aos laboratórios deve ser restrito a pessoas autorizadas e previamente orientadas quanto às normas de segurança e às boas práticas laboratoriais, devendo todos os usuários utilizar vestimentas e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) compatíveis com as atividades desenvolvidas.

Cada laboratório deve contar com um docente e/ou técnico responsável, a quem compete zelar pelo seu adequado funcionamento, pela segurança dos usuários, pela conservação do patrimônio e pelo atendimento às necessidades das atividades de ensino, pesquisa e extensão nele desenvolvidas. Nos laboratórios didáticos, a permanência dos estudantes deve ocorrer exclusivamente nos horários destinados às atividades práticas e sempre sob a supervisão do docente ou técnico responsável. As atividades laboratoriais não devem ser realizadas de forma isolada, sendo recomendada a presença de, no mínimo, duas pessoas no ambiente durante a execução de procedimentos que envolvam riscos. Nos laboratórios de pesquisa, recomenda-se que as atividades sejam realizadas com a presença de, pelo menos, duas pessoas no ambiente, ainda que uma delas não esteja diretamente envolvida no experimento. As atividades de extensão que envolvam procedimentos laboratoriais ou riscos químicos devem observar as mesmas medidas de segurança aplicáveis às atividades de pesquisa, considerando as características e os riscos específicos de cada atividade. Os laboratórios devem dispor de local apropriado para a guarda de pertences pessoais. É proibido armazenar ou manter produtos e substâncias químicas nesses espaços, ainda que considerados inertes ou de baixo risco, a fim de evitar a contaminação ou a deterioração dos pertences pessoais em decorrência de eventuais derramamentos, vazamentos ou contato acidental.

Todos os usuários devem conhecer previamente a localização dos equipamentos de emergência disponíveis no laboratório, incluindo chuveiro de emergência e lava-olhos, quando existentes, bem como as rotas e saídas de emergência mais próximas.

A limpeza dos laboratórios deve ser realizada exclusivamente por profissionais responsáveis pelos serviços de limpeza, observando-se os limites de suas atribuições. As atividades de limpeza devem compreender a remoção de resíduos comuns, a limpeza de superfícies e pisos, não abrangendo a lavagem de vidrarias, equipamentos ou quaisquer materiais utilizados nos experimentos. A limpeza do ambiente deve ser realizada, sempre que houver atividades ou materiais que apresentem riscos, na presença ou sob a orientação do docente ou técnico responsável pelo laboratório.

2.2 Vestimentas adequadas

Todas as pessoas que acessam ou realizam atividades em laboratórios de química devem utilizar vestimentas e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) compatíveis com os riscos presentes no ambiente e com as atividades desenvolvidas, sendo obrigatórios:

- calçados fechados, que protejam adequadamente os pés;
- calças compridas, que cubram completamente as pernas; e
- jaleco de mangas compridas, com comprimento até a altura dos joelhos ou abaixo, sem fendas e confeccionado, preferencialmente, em tecido 100% algodão. Recomenda-se que o jaleco possua fechamento frontal adequado, preferencialmente com botões de pressão, de modo a facilitar sua retirada em situações de emergência.

Os óculos de segurança devem ser utilizados sempre que houver risco de contato dos olhos com produtos químicos, respingos, partículas ou outros agentes capazes de causar lesões oculares. Quando necessária, a proteção respiratória deve ser selecionada de acordo com os riscos identificados, as características dos produtos químicos manipulados e os procedimentos realizados, observando-se as orientações técnicas e os requisitos aplicáveis ao uso de respiradores.

Nos casos em que o equipamento de proteção respiratória depender de vedação facial para garantir sua eficácia, a presença de pelos faciais na área de vedação pode comprometer a proteção oferecida. Nesses casos, deve-se assegurar que o respirador esteja corretamente ajustado ao rosto e que não haja interferências que impeçam a adequada vedação. Pessoas com características faciais que dificultem a vedação devem receber atenção especial na seleção e no ajuste do equipamento.

As luvas de proteção devem ser selecionadas de acordo com os riscos da atividade e com as características dos produtos químicos manipulados, considerando a compatibilidade do material da luva com as substâncias utilizadas. As luvas devem ser utilizadas de forma adequada e substituídas sempre que apresentarem sinais de desgaste, contaminação ou perda de sua capacidade de proteção.

Não devem ser utilizados adornos ou acessórios que possam aumentar o risco de acidentes ou entrar em contato com produtos químicos, tais como anéis, pulseiras, colares, cordões, brincos longos, relógios, entre outros.

Cabelos longos devem permanecer presos de forma segura, preferencialmente em coque ou rabo de cavalo, de modo a evitar o contato com produtos químicos, equipamentos, chamas ou outras fontes de risco.

Os usuários devem evitar o uso de roupas largas, tecidos soltos ou outros itens que possam ficar presos em equipamentos ou entrar em contato acidental com produtos químicos



Usar sapato
fechado



Não utilizar
adornos



Usar calça longa,
sem rasgos



Cabelos longos
devem estar presos



Usar jaleco



Usar os EPIs
específicos para a
aula/experimento

Figura 1- Recomendações para vestimentas.

2.3 Riscos químicos

Os agentes químicos podem apresentar-se em diferentes estados físicos e formas de dispersão, características que influenciam diretamente sua presença no ambiente e as possíveis vias de exposição dos trabalhadores.

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que, em função de suas características e das atividades desenvolvidas, possam penetrar no organismo por diferentes vias de exposição, especialmente pela via respiratória, por meio da inalação de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou ainda por contato com a pele e absorção cutânea ou por ingestão.

Os agentes químicos presentes nos ambientes de trabalho podem ser encontrados na forma de partículas sólidas ou líquidas suspensas no ar, gases ou vapores. A seguir, são apresentadas as principais formas de dispersão de agentes químicos encontradas em ambientes laboratoriais:

Poeira: é um aerodispersoide constituído por partículas sólidas suspensas no ar, geralmente geradas por processos mecânicos que provocam a fragmentação ou o desprendimento de materiais sólidos, como moagem, trituração, lixamento, peneiramento, perfuração e manipulação de materiais particulados. Dependendo de suas características e composição, as partículas podem permanecer suspensas no ar por determinado período antes de se depositarem. Exemplos de atividades que podem gerar poeiras incluem processos de moagem, trituração, manipulação de pós e processamento de materiais sólidos.

Neblina: é um aerodispersoide constituído por pequenas partículas líquidas formadas, principalmente, pela condensação de vapores de uma substância que se encontram em fase gasosa e retornam ao estado líquido. Como exemplos, podem ser citadas neblinas formadas durante processos de condensação de água ou de determinadas substâncias químicas.

Névoa: é um aerodispersoide constituído por partículas líquidas suspensas no ar, geralmente geradas pela ruptura mecânica ou atomização de um líquido. Pode ocorrer, por exemplo, durante processos de pulverização, nebulização ou aplicação de produtos por meio de spray.

Fumos: são partículas sólidas muito pequenas, formadas pela vaporização de materiais sólidos submetidos a elevadas temperaturas, seguida de condensação e solidificação durante o resfriamento. Um exemplo comum ocorre em processos de soldagem, nos quais os vapores provenientes do metal aquecido ou fundido se condensam e formam partículas sólidas que permanecem suspensas no ar. Fumos também podem ser gerados em processos de fundição e em outras atividades que envolvam aquecimento intenso de metais ou outros materiais.

Fumaça: é uma mistura complexa de gases, vapores e partículas sólidas ou líquidas suspensas no ar, geralmente resultante da combustão incompleta de materiais. Sua composição varia de acordo com o material queimado e as condições da combustão. São exemplos as fumaças provenientes da queima de madeira, plásticos e outros materiais.

Fibras: são partículas sólidas de formato alongado, geralmente produzidas pelo rompimento, desgaste ou processamento mecânico de materiais fibrosos. Dependendo de suas características, podem permanecer suspensas no ar e ser inaladas. Um exemplo é a fibra de amianto, cuja exposição apresenta riscos à saúde.

Gases: são substâncias que se encontram no estado gasoso nas condições ambientais de temperatura e pressão ou que podem ser encontradas nessa condição em determinadas situações. Os gases possuem a capacidade de se expandir e ocupar o espaço disponível, misturando-se facilmente com o ar e podendo se dispersar pelo ambiente. São exemplos de gases encontrados em diferentes processos e atividades o monóxido de carbono, o dióxido de carbono, o nitrogênio, o cloro, o oxigênio, o hélio e o metano.

Vapores: correspondem à fase gasosa de uma substância que, nas condições ambientais consideradas, encontra-se normalmente no estado líquido ou sólido. Os vapores são formados pela evaporação de líquidos ou pela sublimação de sólidos e podem retornar ao estado líquido ou sólido em função de alterações de temperatura ou pressão. São exemplos os vapores de gasolina, etanol, clorofórmio, xileno e naftalina.

“Independentemente da forma física ou da maneira como se dispersam no ambiente, os agentes químicos podem alcançar o organismo por diferentes vias de exposição. O conhecimento dessas vias é fundamental para a adoção de medidas de prevenção e controle dos riscos ocupacionais.”

2.3.1 Vias de introdução de agentes químicos no organismo

A presença de agentes químicos nos ambientes de trabalho e de ensino e pesquisa pode expor trabalhadores, estudantes e demais usuários a diferentes riscos. Quando ocorre a exposição, o agente químico pode penetrar no organismo por uma ou mais vias de introdução, sendo as principais as vias respiratória, cutânea ou dérmica, digestiva ou oral e parenteral.

Via respiratória: ocorre por meio da inalação de agentes químicos presentes no ar, na forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores. Constitui uma das principais vias de exposição ocupacional a agentes químicos. A quantidade de substância que pode ser absorvida pelo organismo depende de fatores como a concentração do agente no ambiente, a duração da exposição, as características físico-químicas da substância, a frequência respiratória e as condições de ventilação do local.

Via cutânea ou dérmica: ocorre quando o agente químico entra em contato com a pele e, dependendo das características da substância, pode atravessar a barreira cutânea e ser absorvido pelo organismo. A capacidade de absorção varia de acordo com as propriedades físico-químicas do agente, o tempo de contato, a concentração da substância e as condições da pele. A exposição pode ocorrer, por exemplo, durante o manuseio de produtos químicos ou em situações de derramamento e respingos.

Via digestiva ou oral: ocorre quando o agente químico é ingerido e alcança o sistema digestório. A exposição pode ocorrer de forma acidental, principalmente em decorrência de hábitos inadequados, como comer, beber ou fumar em ambientes laboratoriais, levar as mãos contaminadas à boca ou utilizar recipientes inadequados para armazenar alimentos e bebidas. A contaminação de alimentos, bebidas, utensílios ou objetos de uso pessoal também pode favorecer a ingestão acidental de substâncias químicas.

Via parenteral: ocorre quando o agente químico penetra diretamente no organismo por meio de lesões ou descontinuidades da pele, como cortes, perfurações ou ferimentos. Em ambientes laboratoriais, essa forma de exposição pode ocorrer, por exemplo, em acidentes envolvendo materiais perfurocortantes contaminados com produtos químicos ou durante procedimentos que provoquem lesões na pele.

2.4 Operações com vidraria, equipamentos e utensílios

Todas as vidrarias, utensílios e equipamentos utilizados nos laboratórios devem estar em condições adequadas de uso. Não devem ser utilizados materiais de vidro quebrados, trincados ou que apresentem qualquer outro dano que possa comprometer sua integridade e a segurança dos usuários.

Utilize recipientes apropriados para o acondicionamento de amostras, soluções e produtos químicos, considerando sua resistência, capacidade, vedação e compatibilidade com o conteúdo armazenado. É proibido utilizar vidrarias e utensílios laboratoriais para fins domésticos ou misturá-los com objetos de uso pessoal.

Após a utilização, as vidrarias e os utensílios devem ser devidamente higienizados, quando aplicável, e armazenados em local adequado, de modo a evitar o acúmulo de poeira, contaminações e danos. Os materiais que não estiverem em uso devem ser disponibilizados para utilização compartilhada, contribuindo para o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.



Figura 2 - Vidrarias de laboratório.

Sempre que produtos químicos, soluções, reagentes fracionados ou resíduos forem transferidos para recipientes diferentes das embalagens originais, estes deverão ser devidamente identificados. Para a identificação de resíduos químicos destinados ao descarte, devem ser utilizados os modelos de rótulos disponibilizados pelo Setor de Segurança do Trabalho, disponíveis na página institucional, no menu Procedimentos Operacionais → Sinalização de Segurança → Identificação de Resíduos Químicos para Descarte.

Para os demais produtos e soluções, recomenda-se que a identificação contenha, no mínimo, o nome da substância ou mistura, a data de preparo, o nome do responsável e, quando aplicável, as principais informações de segurança e os riscos associados ao conteúdo.

Ao inserir tubos de vidro, termômetros ou outros materiais semelhantes em rolhas, tampas de borracha, mangueiras ou componentes similares, utilize lubrificante adequado para reduzir o atrito e o risco de ruptura. Para introduzir ou remover esses materiais, adote medidas de proteção que reduzam o risco de ferimentos em caso de quebra do vidro. Recomenda-se o uso de luvas resistentes a cortes, desde que compatíveis com os demais riscos envolvidos na atividade, e a utilização de pano seco ou outro recurso adequado para proteger as mãos durante a operação.

Materiais, acessórios, vidrarias, equipamentos e outros itens submetidos a temperaturas elevadas não devem permanecer sobre as bancadas sem a devida sinalização. Recomenda-se utilizar etiqueta ou aviso contendo uma descrição resumida da atividade em execução, os cuidados necessários, o nome do responsável e um telefone para contato.

ATENÇÃO: O vidro aquecido pode apresentar aparência semelhante à do vidro em temperatura ambiente. Nunca toque diretamente em vidrarias ou superfícies que possam estar aquecidas sem verificar previamente sua temperatura.

Recomendações gerais

- Não deixe experimentos ou procedimentos em andamento sem a devida supervisão ou sem que tenham sido adotadas medidas de segurança adequadas. Caso seja necessário ausentar-se, certifique-se de que uma pessoa capacitada possa acompanhar ou assumir a supervisão da atividade.
- Não manuseie vidrarias, utensílios ou outros materiais laboratoriais sem a devida autorização ou capacitação.
- Não ligue, opere ou realize intervenções em equipamentos sem autorização e sem conhecimento dos procedimentos de utilização e dos riscos associados.
- Mantenha sinalização adequada nos locais destinados ao armazenamento de materiais, vidrarias, equipamentos e produtos químicos.
- Os manuais de operação e os registros de utilização dos equipamentos devem estar devidamente identificados e disponíveis em local de fácil acesso.
- Utilize pipetadores, peras de borracha ou dispositivos apropriados para transferir ou medir líquidos. É expressamente proibido pipetar líquidos com a boca.
- Evite utilizar a mesma vidraria para medir ou manipular soluções diferentes durante um experimento quando houver risco de contaminação cruzada. Sempre que necessário, utilize vidrarias limpas e adequadas para cada substância.
- Nunca introduza diretamente espátulas, pipetas ou outros utensílios em frascos de reagentes. Transfira previamente a quantidade necessária do produto para um recipiente adequado e devidamente identificado e, somente então, realize a manipulação.
- Nunca devolva sobras de soluções ou reagentes aos frascos originais, a fim de evitar contaminações e alterações na composição do produto.
- Em operações que envolvam diluição de ácidos ou bases concentradas, siga rigorosamente os procedimentos de segurança recomendados para cada substância. De modo geral, adicione lentamente o produto químico à água, e nunca a água ao produto químico, observando as orientações específicas para a substância utilizada.
- Mantenha devidamente identificadas as tensões elétricas dos equipamentos e das fontes de alimentação, observando as especificações do fabricante antes da conexão à rede elétrica.

Diluição de ácidos

A diluição de ácidos concentrados é uma operação que pode liberar grande quantidade de calor e, por isso, deve ser realizada com atenção, utilizando os equipamentos de proteção adequados e seguindo os procedimentos de segurança aplicáveis.

Ao diluir ácidos concentrados, adicione sempre o ácido lentamente à água, e nunca a água ao ácido.

A adição do ácido deve ser realizada de forma gradual e lenta, preferencialmente sob agitação constante e utilizando recipiente adequado. A adição de água diretamente ao ácido concentrado pode provocar aquecimento intenso e rápido, favorecendo a formação súbita de vapor e a projeção do líquido, com risco de respingos e queimaduras químicas.

Nunca despejar água em ácido



Antes de realizar a diluição, consulte os procedimentos de segurança aplicáveis à substância e as informações constantes na respectiva Ficha com Dados de Segurança (FDS).

Rotulagem de produtos químicos

A rotulagem de produtos químicos deve atender aos requisitos estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) e à **ABNT NBR 14725**, em sua versão vigente.

Quando houver necessidade de transporte externo dos recipientes, a identificação e a sinalização devem observar também os requisitos legais e regulamentares aplicáveis ao transporte de produtos perigosos.

Limpeza de superfícies e utensílios

A limpeza de superfícies e utensílios deve ser realizada conforme os procedimentos operacionais padrão e as orientações de segurança aplicáveis a cada ambiente e atividade. Podem ser utilizados, conforme a finalidade e a compatibilidade com o material, água e sabão ou detergente, etanol 70% e soluções de hipoclorito de sódio, entre outros produtos previstos nos procedimentos institucionais.

A utilização de produtos de limpeza deve considerar suas características químicas, a compatibilidade com as superfícies e materiais e os riscos associados ao seu uso. Não devem ser utilizados produtos químicos para limpeza sem que sua indicação, concentração e forma de utilização estejam previamente estabelecidas em procedimento adequado.

Após o encerramento dos experimentos, todos os materiais utilizados devem ser devidamente limpos, conforme os procedimentos aplicáveis, e armazenados em local apropriado. Quando indicado, o enxágue final deve ser realizado com água destilada ou outro meio especificado no procedimento experimental.

Higienização das mãos

A higienização das mãos deve ser realizada antes e após a realização de procedimentos laboratoriais e sempre que houver possibilidade de contaminação.

Todos os lavatórios e pias destinados à higienização das mãos devem ser providos de sabonete líquido e papel-toalha descartável ou outro sistema adequado para secagem das mãos.

O uso de luvas não substitui a higienização das mãos. As mãos devem ser higienizadas antes da colocação das luvas e após a sua retirada, sempre que aplicável.

A utilização de preparação alcoólica para as mãos, como álcool em gel, não substitui a lavagem das mãos com água corrente e sabonete quando houver sujeira visível ou contaminação por determinados agentes químicos.

A higienização deve abranger todas as áreas das mãos, incluindo palmas, dorso, espaços entre os dedos, polegares, pontas dos dedos e punhos, conforme ilustrado na Figura 3.



PALMA



DORSO DAS MÃOS



**ESPAÇO ENTRE
OS DEDOS**



POLEGAR



ARTICULAÇÃO



**UNHAS, EXTREMIDADE
DOS DEDOS**



PUNHOS

2.5 Medidas preventivas

Os laboratórios dispõem de diferentes recursos e sistemas destinados à prevenção e ao controle de acidentes e incidentes. É fundamental que esses recursos sejam mantidos em condições adequadas de funcionamento e que sua disponibilidade e integridade sejam verificadas periodicamente, de modo a garantir sua efetividade quando necessário.

Entre os principais recursos e medidas preventivas, destacam-se:

- pisos e bancadas nivelados, íntegros e limpos;
- recipientes e dispositivos adequados para o transporte de produtos químicos;
- capelas de exaustão;
- conjuntos de chuveiro de emergência e lava-olhos;
- extintores de incêndio;
- saídas de emergência devidamente sinalizadas e desobstruídas; e
- identificação e rotulagem adequada de frascos e recipientes.

Pisos e bancadas

Os pisos dos laboratórios devem ser mantidos limpos, secos, nivelados e livres de obstáculos que possam provocar quedas ou outros acidentes. Deve-se observar constantemente a presença de líquidos ou outros materiais derramados.

As bancadas devem permanecer limpas e organizadas, mantendo-se sobre elas apenas os materiais necessários para a atividade em execução. Produtos químicos ou outras substâncias derramadas devem ser imediatamente sinalizados e o local deve ser isolado, quando necessário, para que a limpeza seja realizada de acordo com os procedimentos de segurança aplicáveis ao produto envolvido.

Transporte de produtos químicos

Os produtos químicos devem ser transportados em recipientes ou dispositivos adequados, que ofereçam estabilidade e contenção secundária suficiente para evitar ou reduzir as consequências de eventuais derramamentos.

Para o transporte de frascos, soluções ou outros recipientes, podem ser utilizados dispositivos de contenção, como bandejas ou caixas apropriadas, desde que sejam compatíveis com os produtos transportados. Quando houver necessidade de transportar grandes quantidades, recipientes pesados ou diversos frascos simultaneamente, recomenda-se utilizar carrinhos apropriados, observando-se a estabilidade da carga e as condições de segurança durante o deslocamento.

Capelas de exaustão

As capelas de exaustão são equipamentos destinados à contenção e à remoção de contaminantes presentes no ar, contribuindo para a redução da exposição dos usuários durante determinadas atividades laboratoriais que envolvam substâncias químicas voláteis, tóxicas ou que possam gerar vapores, gases ou aerossóis.

Para garantir sua eficiência e segurança, as capelas devem ser utilizadas de acordo com os procedimentos operacionais e as orientações do fabricante. Antes do início da atividade, deve-se verificar se o sistema de exaustão está funcionando adequadamente e se o equipamento apresenta condições apropriadas de uso.

Durante a utilização da capela:

- mantenha a abertura frontal na posição recomendada para a atividade, evitando mantê-la desnecessariamente aberta;
- mantenha a cabeça e o rosto fora da capela durante a realização dos procedimentos;
- evite armazenar produtos químicos ou materiais desnecessários em seu interior;
- mantenha no interior da capela apenas os materiais indispensáveis à atividade em execução;
- organize os materiais de modo a não bloquear as entradas ou saídas de ar;
- evite realizar atividades que envolvam fontes de ignição ou materiais inflamáveis, salvo quando a capela e o procedimento forem especificamente adequados para esse tipo de operação;
- mantenha o equipamento em condições adequadas de conservação e funcionamento.

Após o término das atividades, siga os procedimentos institucionais e as orientações do fabricante quanto ao tempo de permanência do sistema de exaustão em funcionamento. Em seguida, retire os materiais utilizados, realize a limpeza, quando necessária, e mantenha a capela organizada e disponível para as próximas atividades.

Chuveiro de emergência e lava-olhos

Todos os usuários dos laboratórios devem conhecer a localização dos conjuntos de chuveiro de emergência e lava-olhos mais próximos, bem como saber como acioná-los e utilizá-los em situações de emergência.

Os equipamentos devem permanecer desobstruídos, sinalizados e em condições adequadas de funcionamento. Devem ser realizados testes e inspeções periódicas, conforme os procedimentos institucionais e as normas aplicáveis, a fim de verificar seu funcionamento e identificar eventuais necessidades de manutenção.

Alguns laboratórios podem dispor também de frascos de lavagem ocular ou outros dispositivos complementares. Esses recursos devem ser utilizados de acordo com sua finalidade e não substituem os equipamentos de emergência instalados quando estes forem necessários e estiverem disponíveis.



Figura 4 – Capelas de Exaustão

Figura 5 –Conjuntos de chuveiro de emergência e lava-olhos.

Identificação e rotulagem de produtos e recipientes

Todos os produtos químicos, soluções, misturas e demais recipientes presentes nos laboratórios devem estar devidamente identificados e rotulados, conforme sua classificação e os requisitos aplicáveis.

A identificação deve permitir o reconhecimento inequívoco do conteúdo e fornecer informações necessárias para seu manuseio seguro. Para produtos e soluções preparados ou fracionados no laboratório, recomenda-se que o rótulo contenha, conforme aplicável:

- nome da substância ou da mistura;
- concentração;
- data de preparo ou fracionamento;
- nome ou identificação do responsável pelo preparo;
- informações de perigo e precaução;
- pictogramas de perigo, quando aplicáveis; e
- equipamentos de proteção individual recomendados para o manuseio.

As informações de rotulagem devem ser compatíveis com a classificação do produto e com os requisitos estabelecidos nas normas e procedimentos aplicáveis.

Para os produtos químicos classificados como perigosos, a **NR-26 – Sinalização de Segurança**, em seu item 26.4.2.2, estabelece os elementos que devem compor a rotulagem preventiva, incluindo:

- identificação e composição do produto químico;
- pictogramas de perigo, quando aplicáveis;
- palavra de advertência;
- frases de perigo;
- frases de precaução; e
- informações suplementares, quando aplicáveis.

A rotulagem preventiva deve estar afixada, impressa ou anexada à embalagem que contém o produto químico, de forma que as informações de segurança permaneçam disponíveis e legíveis durante seu manuseio e armazenamento.

Os produtos químicos classificados como perigosos devem possuir Ficha com Dados de Segurança (FDS), elaborada de acordo com os requisitos aplicáveis do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) e da ABNT NBR 14725, disponibilizada pelo fabricante ou fornecedor. A FDS deve permanecer disponível e acessível aos usuários do laboratório, permitindo a consulta às informações necessárias para o armazenamento, manuseio seguro, utilização de equipamentos de proteção, medidas de prevenção e procedimentos a serem adotados em situações de emergência.

Extintores de incêndio

Os laboratórios e as áreas próximas devem dispor de equipamentos de combate a incêndio adequados aos riscos existentes e em quantidade suficiente, conforme as exigências aplicáveis.

Os extintores devem permanecer devidamente sinalizados, acessíveis e desobstruídos, com inspeções e manutenções realizadas dentro dos prazos estabelecidos pelas normas e pelos procedimentos aplicáveis.

Os usuários dos laboratórios devem conhecer a localização dos extintores e, quando capacitados e diante de condições seguras, poderão utilizá-los em situações de princípio de incêndio, conforme os procedimentos de emergência estabelecidos pela instituição.

Saídas de emergência

Em situações de emergência, pode ser necessária a evacuação do laboratório ou até mesmo do prédio. Por esse motivo, todos os usuários devem conhecer as rotas de fuga e as saídas de emergência mais próximas.

As rotas de fuga e as saídas de emergência devem permanecer permanentemente desobstruídas, devidamente sinalizadas e acessíveis. Os usuários devem seguir as orientações estabelecidas nos procedimentos de emergência da instituição e, em caso de evacuação, dirigir-se ao local seguro ou ponto de encontro definido.

2.5.1 Sinalização de segurança

Qualquer ambiente frequentado por diversas pessoas deve ser mantido organizado e sinalizado, de modo a preservar a ordem, a segurança e a integridade de todos que desempenham atividades no local.

Uma sinalização bem planejada e executada é uma forma eficiente de prevenir acidentes. Seu objetivo é chamar a atenção e comunicar a existência de uma fonte de risco ou perigo.



Figura 6 - Exemplos de placas desinalização de segurança.

Para sinalizar com objetividade, eficácia e clareza, são utilizados recursos auxiliares de fundamental importância, como formas, pictogramas (sinais ou símbolos) e cores. Para a adequada aplicação da sinalização, podem ser consultadas a ABNT NBR 16820, que estabelece princípios para a sinalização de segurança, e a ABNT NBR 7195, que estabelece as cores de segurança. Além disso, o GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) constitui importante referência para o conhecimento e a utilização dos pictogramas de perigo adotados internacionalmente.

A ABNT NBR 16820 estabelece critérios para a sinalização de segurança, incluindo sinalizações básica e complementar, além de orientar quanto às formas circular, triangular, retangular e quadrada e às suas dimensões.

$$\frac{A > L^*}{5000}$$

Onde:

- A é a área da placa, expressa em metros quadrados (m²);
- L é a distância do observador à placa, expressa em metros (m), sendo L inferior a 50 m.

Além disso, a ABNT NBR 16820 orienta que, no caso do emprego de letras na sinalização, estas devem ser dimensionadas conforme os critérios estabelecidos na norma.

$$\frac{h > L}{151}$$

Onde:

- h é a altura da letra, expressa em metros (m);
- L é a distância do observador à placa, expressa em metros (m).

A ABNT NBR 16820 também estabelece cores e formatos para as sinalizações:

- Vermelha: utilizada em símbolos de proibição e na identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarmes.
- Verde: utilizada em símbolos de orientação e salvamento.
- Preta: utilizada em símbolos de alerta e sinais de perigo.
- Circular: utilizada para símbolos de proibição e ações de comando.
- Triangular: utilizada para símbolos de alerta.
- Retangular: utilizada para símbolos de orientação, socorro, emergência, alarme e identificação de equipamentos de combate a incêndio.
- Quadrada: utilizada para símbolos de identificação de equipamentos utilizados no combate a incêndio.

Em complemento, a **ABNT NBR 7195** estabelece orientações quanto ao uso das cores de segurança:

a) Vermelha: cor empregada para equipamentos de combate a incêndio. Não deve ser utilizada para indicar perigo. Também é utilizada em sinais de parada obrigatória e de proibição.

b) Laranja: cor utilizada para indicar perigo, podendo ser empregada em pintura completa ou em contraste, como em faixas.

c) Amarela: cor utilizada para indicar advertência. Recomenda-se sua utilização, por exemplo, em corrimãos, parapeitos e rodapés de escadas, diferenças de nível que necessitem de destaque, faixas de delimitação de áreas destinadas ao armazenamento e fundos de letreiros em avisos de advertência.

d) Verde: cor utilizada para indicar condição segura, por exemplo, em chuveiros de emergência e lava-olhos, sinalização de rotas de fuga, caixas com equipamentos de proteção individual, entre outros.

e) Azul: utilizada em sinais de ação obrigatória.

f) Violeta: cor utilizada para indicar perigos provenientes de radiações penetrantes e partículas nucleares.

g) Branca: utilizada, por exemplo, em faixas para demarcar espaços destinados exclusivamente à circulação de pessoas, áreas em torno de equipamentos de primeiros socorros e outros equipamentos de emergência.

Para favorecer a visibilidade da sinalização, recomenda-se o uso das cores de contraste previstas na ABNT NBR 7195.

Os pictogramas obedecem a um sistema internacional padronizado para a comunicação de perigos e ações, sem a necessidade do uso de palavras, facilitando sua compreensão e memorização.

O GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals), em português Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, estabelece uma referência internacional para a classificação e a comunicação dos perigos associados aos produtos químicos, incluindo os pictogramas de perigo.

No Brasil, o GHS é incorporado à NR-26 e à ABNT NBR 14725, que estabelece requisitos relacionados à classificação, rotulagem e comunicação de perigos de produtos químicos.

Na tabela a seguir, são apresentados os pictogramas de perigo, suas denominações e, de forma resumida, os perigos que indicam. A classificação completa deve ser consultada na legislação e nas normas técnicas aplicáveis.

De acordo com as características e a classificação de perigo dos produtos químicos, um mesmo produto pode apresentar um ou mais pictogramas em sua rotulagem.

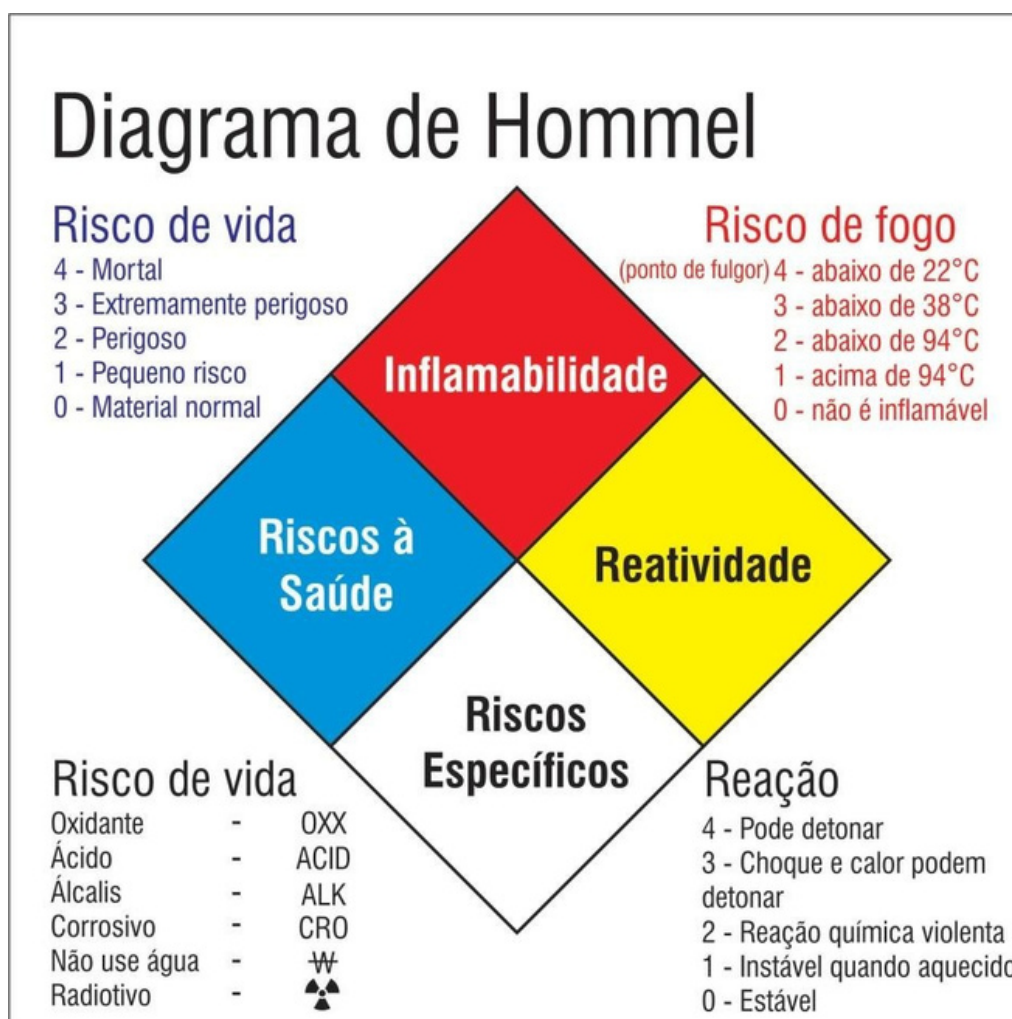
PICTOGRAMA DE PERIGO	DENOMINAÇÃO DO SÍMBOLO	O QUE INDICA
	DESCRIÇÃO: Bomba explodindo	INDICAÇÃO: Explosivos
	DESCRIÇÃO: Chama	INDICAÇÃO: Gás inflamável Líquido inflamável Sólido inflamável ou pirofórico
	DESCRIÇÃO: Chama sobre círculo	INDICAÇÃO: Gás oxidante Líquido oxidante Sólido oxidante

	DESCRIÇÃO: Cilindro de gás	INDICAÇÃO: Gás sob pressão
	DESCRIÇÃO: Corrosão	INDICAÇÃO: Corrosivo para metais Queimadura severa pele e dano aos olhos
	DESCRIÇÃO: Crânio e ossos cruzados	INDICAÇÃO: Toxicidade aguda-oral Toxicidade aguda-dérmica Toxicidade aguda-inalação
	DESCRIÇÃO: Ponto de exclamação	INDICAÇÃO Nocivo se ingerido Nocivo em contato com a pele Nocivo se inalado Provoca irritação ocular grave Perigoso à camada de ozônio
	DESCRIÇÃO: Perigoso à saúde	INDICAÇÃO Sensibilização respiratória Sensibilização à pele Mutagenicidade em células germinativas Carcinogenicidade Toxicidade para órgãos-alvo específicos Perigo para respiração
	DESCRIÇÃO: Meio ambiente	INDICAÇÃO Perigoso ao ambiente aquático

Assim, ao observar esses pictogramas na embalagem de um produto químico, é possível identificar rapidamente alguns dos perigos associados ao produto e os cuidados que devem ser adotados durante seu manuseio.

Embora não faça parte do sistema de rotulagem estabelecido pelo GHS, alguns rótulos utilizam o Diagrama ou Diamante de Hommel (Figura 7). Esse sistema tem origem norte-americana e está associado à NFPA (National Fire Protection Association), organização de referência internacional na área de prevenção e proteção contra incêndios.

O Diagrama de Hommel utiliza referências numéricas para indicar a intensidade de determinados riscos e diferentes cores: vermelho para inflamabilidade, azul para riscos à saúde, amarelo para reatividade e branco para riscos específicos.



O Diagrama ou Diamante de Hommel não deve ser utilizado como substituto da rotulagem estabelecida pelo GHS.



2.5.2 Ficha com dados de segurança

A Ficha com Dados de Segurança (FDS) é o documento destinado à comunicação de informações sobre os perigos, as propriedades, o manuseio seguro e as medidas de prevenção e emergência relacionadas a produtos químicos. A FDS substituiu a antiga Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), conforme a atualização da ABNT NBR 14725.

A elaboração e o formato da FDS são estabelecidos pela ABNT NBR 14725:2023. A ficha possui caráter multidisciplinar e não confidencial e contempla informações sobre procedimentos e medidas de proteção, segurança, saúde e meio ambiente relacionados a determinado produto químico ou mistura.

A FDS constitui uma importante fonte de informações para a comunicação dos perigos dos produtos químicos e para a elaboração de seus rótulos. O documento deve apresentar numeração das páginas, indicando o número total de páginas ou a identificação da última página. Além disso, deve informar a data da versão mais recente.

A FDS é estruturada em 16 seções, cuja terminologia, numeração e sequência devem ser mantidas. São elas:

1. Identificação do produto e da empresa
2. Identificação de perigos
3. Composição e informações sobre os ingredientes
4. Medidas de primeiros-socorros
5. Medidas de combate a incêndio
6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento
7. Manuseio e armazenamento
8. Controle de exposição e proteção individual
9. Propriedades físicas e químicas
10. Estabilidade e reatividade
11. Informações toxicológicas
12. Informações ecológicas
13. Considerações sobre destinação final
14. Informações sobre transporte
15. Informações sobre regulamentações
16. Outras informações

Exceto na Seção 16, as demais seções não devem apresentar itens em branco quando houver informações aplicáveis ao produto.

A seguir, são apresentadas, de forma resumida, as principais informações que podem constar em cada seção da FDS.

1. Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto, conforme o rótulo;
- Código de identificação, quando existente;
- Nome da empresa;
- Endereço e telefone de contato da empresa;
- Telefone para emergências;
- Fax e/ou e-mail da empresa;
- Principais usos recomendados para o produto e restrições de uso, quando aplicáveis.

2. Identificação de perigos

- Classes e categorias de perigo do produto, conforme a ABNT NBR 14725, e respectivos elementos de comunicação de perigos;
- Outros perigos que não resultem em classificação.

Elementos de comunicação de perigos:

- Palavras de advertência, como "Perigo" ou "Atenção";
- Pictogramas de perigo, conforme o GHS;
- Frases de perigo, relacionadas aos perigos físicos, à saúde humana e ao meio ambiente;
- Frases de precaução, relacionadas a medidas gerais, prevenção, resposta a emergências, armazenamento e destinação.

Exemplos de frases de perigo:

- H221 – Gás inflamável.
- H315 – Provoca irritação cutânea.
- H401 – Tóxico para os organismos aquáticos.

3. Composição e informações sobre os ingredientes

Deve ser informado se o produto é uma substância ou uma mistura de substâncias.

Substâncias:

- Nome químico comum ou nome técnico e, quando aplicável, sinônimos;
- Número CAS;
- Impurezas ou aditivos que contribuam para o perigo, com seus respectivos números CAS.

Misturas:

- Nome químico ou comum dos componentes perigosos. Alternativamente, podem ser incluídos componentes que não sejam classificados como perigosos;
- Número CAS;
- Concentração, em ordem decrescente, ou faixa de concentração dos ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo acima dos valores de corte ou que possuam limites de exposição.

4. Medidas de primeiros-socorros

- Instruções e recomendações básicas;
- Medidas específicas em caso de inalação;
- Medidas em caso de contato com a pele;
- Medidas em caso de contato com os olhos;
- Medidas em caso de ingestão;
- Principais sintomas e efeitos, agudos e tardios;
- Indicação de atendimento médico e informações relevantes ao médico, quando aplicável.

5. Medidas de combate a incêndio

- Meios de extinção adequados;
- Perigos específicos decorrentes do produto químico;
- Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Precauções pessoais, equipamentos de proteção individual e procedimentos de emergência;
- Precauções para o meio ambiente;
- Métodos e materiais para contenção e limpeza.

7. Manuseio e armazenamento

- Precauções para o manuseio seguro;
- Condições para armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades.

8. Controle de exposição e proteção individual

- Parâmetros de controle, incluindo limites de exposição ocupacional e limites biológicos, quando aplicáveis;
- Medidas de controle de engenharia;
- Medidas de proteção individual.

9. Propriedades físicas e químicas

Podem ser apresentadas informações como:

- Estado físico, cor e odor;
- Limiar de odor;
- pH;
- Ponto de fusão/ponto de congelamento;
- Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição;
- Ponto de fulgor;
- Taxa de evaporação;
- Inflamabilidade;
- Limites inferior e superior de inflamabilidade ou explosividade;
- Pressão de vapor;
- Densidade de vapor;
- Densidade relativa;
- Solubilidade;
- Coeficiente de partição n-octanol/água;
- Temperatura de autoignição;
- Temperatura de decomposição;
- Viscosidade;
- Características das partículas, quando aplicáveis.

10. Estabilidade e reatividade

- Reatividade;
- Estabilidade química;
- Possibilidade de reações perigosas;
- Condições a serem evitadas;
- Materiais incompatíveis;
- Produtos perigosos de decomposição.

11. Informações ecológicas

- Ecotoxicidade;
- Persistência e degradabilidade;
- Potencial de bioacumulação;
- Mobilidade no solo;
- Outros efeitos adversos.

12. Informações toxicológicas

- Toxicidade aguda;
- Corrosão/irritação da pele;
- Lesões oculares graves/irritação ocular;
- Sensibilização respiratória ou da pele;
- Mutagenicidade em células germinativas;
- Carcinogenicidade;
- Toxicidade à reprodução;
- Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única e repetida;
- Perigo por aspiração;
- Vias de exposição;
- Efeitos agudos, tardios e crônicos;
- Dados numéricos de toxicidade, quando disponíveis;
- Efeitos de interação;
- Outras informações toxicológicas relevantes.

13. Considerações sobre destinação final

Esta seção deve informar os métodos recomendados para tratamento e disposição segura e ambientalmente adequada do produto, de seus restos e de suas embalagens usadas.

Os métodos de tratamento e disposição, como coprocessamento e incineração, quando aplicáveis, devem considerar as características do produto e a legislação ambiental vigente.

Deve-se chamar a atenção do usuário para a possível existência de regulamentações locais específicas relacionadas ao tratamento e à disposição final.

14. Informações sobre transporte

- Número ONU;
- Nome apropriado para embarque;
- Classe ou subclasse de risco;
- Número de risco, quando aplicável;
- Grupo de embalagem;
- Perigos ao meio ambiente;
- Medidas e condições específicas de precaução.

As informações devem considerar, conforme aplicável, os diferentes modais de transporte e suas respectivas regulamentações, incluindo:

- Terrestre: Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT);
- Hidroviário: Código IMDG e demais autoridades competentes;
- Aéreo: Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e regulamentações aplicáveis ao transporte aéreo de produtos perigosos, incluindo ICAO e IATA.

16. Outras informações

- Informações importantes que não estejam especificamente descritas nas seções anteriores;
- Referências bibliográficas;
- Legendas e abreviaturas;
- Data da elaboração e/ou da revisão da FDS, quando aplicável.

Vale ressaltar que o **fornecedor do produto químico deve disponibilizar ao usuário a FDS atualizada e completa**, conforme os requisitos aplicáveis.

No ambiente de trabalho, os responsáveis pelo uso e gerenciamento de produtos químicos devem consultar e analisar criticamente as informações constantes na FDS, adotar as medidas de prevenção e proteção necessárias e assegurar que os trabalhadores que manuseiam ou gerenciam produtos químicos sejam devidamente orientados, treinados e capacitados.

3 Planejamento e Realização das Atividades Laboratoriais

3.1 Conhecimento sobre a prática ou experimento a ser realizado

Em laboratórios didáticos, os roteiros de práticas devem estar atualizados, e os alunos devem ser orientados a realizar a leitura da atividade previamente, para que tenham conhecimento das etapas e dos procedimentos que serão realizados.

Além do roteiro de práticas, recomenda-se a elaboração de um roteiro de preparação das atividades, de modo que técnicos e docentes tenham previamente definidas as quantidades de reagentes a serem utilizadas e as soluções que deverão ser preparadas, reduzindo a necessidade de múltiplos preparos durante a execução das práticas.

Na primeira aula prática da disciplina usuária do laboratório, o professor ou técnico responsável pelo laboratório deverá orientar os alunos quanto ao conteúdo das normas de utilização dos laboratórios, tanto as gerais quanto as específicas do laboratório em questão. Também deverão ser esclarecidas eventuais dúvidas relacionadas aos procedimentos de segurança que deverão ser adotados durante as atividades, com registro da orientação em documento específico.

O ideal é que cada bancada esteja previamente organizada, com as vidrarias e os materiais necessários, bem como com os reagentes em quantidades suficientes para a realização da prática. Caso seja necessário utilizar a capela de exaustão, os reagentes e as vidrarias necessários para essa etapa do experimento devem estar previamente organizados próximos ou no interior da capela. A utilização da capela pelos alunos deve ser organizada de modo a evitar aglomerações e disputas pelo equipamento.

A definição e a organização prévia de todo o material necessário para a realização da prática reduzem os deslocamentos com vidrarias e reagentes e, conseqüentemente, os riscos de derramamentos, quebra de vidrarias e colisões entre pessoas.

O transporte de materiais, vidrarias e reagentes deve ser realizado com o auxílio de bandejas, bacias ou carrinhos adequados, conforme o tipo e a quantidade de materiais transportados.

3.2 Laboratórios de pesquisa

Nos laboratórios de pesquisa, é imprescindível a existência de **Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)** para o uso de equipamentos e para a realização de análises. Os POPs devem apresentar, além das orientações referentes à execução dos procedimentos, recomendações de segurança relacionadas à atividade e à atuação geral no laboratório.

No caso de análises não rotineiras, recomenda-se a elaboração de um roteiro antes do início do procedimento, contemplando o planejamento dos equipamentos e materiais a serem utilizados, bem como dos reagentes necessários. Recomenda-se também que o POP apresente, quando pertinente, uma estimativa do tempo necessário para a realização dos procedimentos.

Além dos POPs, recomenda-se a adoção de um protocolo para registro do uso de máquinas e equipamentos. Nesse registro, cada usuário deverá informar, no mínimo:

- nome do usuário;
- equipamento ou máquina utilizado;
- período de utilização, com data e horário de início e término;
- assinatura.

De acordo com a realidade e as necessidades do laboratório, pode ser pertinente incluir uma lista de pessoas autorizadas a utilizar cada máquina ou equipamento.

Os membros da equipe de pesquisa devem manter comunicação adequada e realizar o planejamento dos horários de utilização dos equipamentos, de modo a evitar conflitos e indisponibilidade dos recursos.

Alunos de Iniciação Científica (IC) devem iniciar suas atividades com a leitura dos POPs e realizar as primeiras análises sob supervisão, permitindo avaliar sua aptidão para executar os procedimentos de forma autônoma.

É importante ressaltar que atividades em laboratório não devem ser realizadas com a pessoa completamente desacompanhada. Mesmo quando o procedimento puder ser executado individualmente, deve haver outra pessoa nas proximidades ou em condições de prestar auxílio em situações de emergência, necessidade de assistência ou ocorrência de mal súbito.

Mestrandos e doutorandos podem apresentar experiência prévia na realização de análises. Ainda assim, o(s) docente(s) responsável(is) deve(m) avaliar previamente sua familiaridade com os procedimentos e equipamentos do laboratório, definindo se a leitura dos POPs é suficiente ou se é necessária supervisão inicial.

3.3 Limpeza de materiais e equipamentos

A responsabilidade pela limpeza dos materiais utilizados, tanto em atividades didáticas quanto em análises de pesquisa, deve ser definida previamente. Deve-se estabelecer se haverá uma pessoa responsável pela limpeza ou se cada usuário deverá deixar os materiais utilizados devidamente limpos e organizados após a atividade.

Os roteiros de práticas e os POPs devem apresentar orientações sobre a limpeza das vidrarias e dos equipamentos, bem como sobre os procedimentos para desligamento dos equipamentos após o uso. Também devem ser previstas orientações de sinalização para equipamentos que permaneçam aquecidos após a utilização, de modo a alertar os usuários sobre o risco de queimaduras.

Os equipamentos utilizados para análise de amostras devem ser adequadamente limpos após o uso, e as amostras devem ser destinadas ao descarte conforme os procedimentos estabelecidos para cada tipo de resíduo.

Equipamentos que permanecem aquecidos após o uso, como chapas de aquecimento e estufas, devem ter sua condição sinalizada enquanto houver risco de queimadura. A sinalização deve permitir que outros usuários identifiquem facilmente que o equipamento permanece aquecido.

O bico de Bunsen nunca deve ser deixado com a chama acesa ou com o fornecimento de gás aberto após o uso.

Após a utilização das capelas de exaustão, deve-se seguir o procedimento estabelecido pelo laboratório para desligamento da iluminação e do sistema de exaustão, quando aplicável.

Os roteiros de práticas e os POPs devem contemplar os procedimentos necessários para o desligamento seguro dos equipamentos após sua utilização.

4. Gerenciamento e Descarte de Resíduos

4.1 Procedimentos de descarte de resíduos

Os laboratórios da UFERSA possuem locais específicos para o armazenamento e a destinação dos resíduos gerados na instituição. A destinação final dos resíduos é de responsabilidade da Universidade, em conformidade com o Plano de Logística Sustentável (PLS) e demais normas e procedimentos institucionais aplicáveis.

Cada laboratório e unidade geradora, entretanto, é responsável pela segregação, acondicionamento e armazenamento adequado dos resíduos, bem como por encaminhá-los ao local indicado para coleta, observando as responsabilidades descritas a seguir:

- Superintendência de Infraestrutura: responsável pela fiscalização, coleta, transporte, armazenamento e destinação final adequada dos resíduos recolhidos.

Restrição: não realizará a coleta de resíduos descartados de forma incorreta até que a unidade geradora adote as providências necessárias para sanar a irregularidade. Também não realizará triagem interna nos setores, sendo a atuação da equipe de triagem restrita às vias da instituição e ao abrigo de resíduos.

- Unidades Geradoras (setores administrativos e de ensino, laboratórios, unidades experimentais e unidades produtivas): responsáveis pela correta segregação, pelo acondicionamento e armazenamento seguro dos resíduos e pela disposição nos locais indicados para coleta.

Alerta: os responsáveis pelas unidades geradoras poderão responder administrativa e legalmente por descartes irregulares identificados em suas dependências, conforme a legislação e as normas institucionais aplicáveis.

- Comunidade Acadêmica: responsável pelo descarte correto dos resíduos nos coletores disponibilizados e identificados para cada tipo de resíduo.

4.1.1 Descarte de vidrarias quebradas

Vidrarias quebradas não devem ser descartadas em lixeiras destinadas aos resíduos comuns ou recicláveis. O material deve ser acondicionado em embalagem rígida, resistente e devidamente identificada, de forma a evitar cortes e outros acidentes durante o manuseio, a coleta e o transporte.

Podem ser utilizados, por exemplo, recipientes rígidos e resistentes, como caixas de papelão reforçadas ou outros recipientes adequados, desde que ofereçam proteção contra perfurações e cortes.

O acondicionamento adequado das vidrarias quebradas contribui para a proteção dos trabalhadores responsáveis pela coleta e pelo manejo dos resíduos e possibilita sua destinação de acordo com os procedimentos institucionais.

4.1.2 Solicitação de coleta ou orientação para descarte

Para solicitar a coleta ou obter orientações sobre o descarte de resíduos, o responsável deverá encaminhar e-mail para sin@ufersa.edu.br, que indicará o procedimento adequado a ser realizado.

4.2 Gerenciamento de resíduos químicos

A ABNT NBR 10004 estabelece critérios para a classificação dos resíduos, considerando os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Essa classificação é fundamental para a definição da destinação adequada e dos recursos tecnológicos necessários ao seu tratamento.



Os resíduos químicos pertencem ao Grupo B e são caracterizados pela presença de substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, entre outras propriedades de perigo.

De acordo com a fonte geradora e a destinação, o resíduo químico pode ser compreendido como substância, mistura ou material remanescente de atividades de origem industrial, de serviços de saúde, agrícola ou comercial, que deve ser submetido a processos de reutilização, recuperação, reciclagem, coprocessamento, tratamento ou disposição final adequada, conforme suas características e a legislação aplicável.

Exemplos de resíduos químicos

- Produtos farmacêuticos;
- Resíduos de saneantes, desinfetantes e desinfestantes;
- Resíduos contendo metais pesados;
- Reagentes de laboratório, inclusive recipientes contaminados por esses produtos;
- Efluentes de processadores de imagem, como reveladores e fixadores;
- Efluentes provenientes de equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Outros produtos classificados como perigosos, incluindo aqueles que apresentam características de toxicidade, corrosividade, inflamabilidade ou reatividade.

Usuário

Considera-se usuário toda pessoa envolvida em alguma operação relacionada a resíduos químicos, incluindo trabalhadores, empregadores, profissionais de saúde e segurança, equipes de emergência, órgãos governamentais, membros da comunidade, instituições e outras partes interessadas.

Gerenciamento

O gerenciamento de resíduos químicos deve contemplar procedimentos técnico-operacionais, administrativos e educacionais. O processo envolve as seguintes etapas:

- capacitação;
- inventário;
- estratégias de não geração e redução;
- segregação;
- identificação;
- acondicionamento;
- reutilização;
- recuperação e/ou tratamento em laboratório;
- coleta e transporte internos;
- armazenamento externo;
- coleta e transporte externos;
- tratamento externo;
- disposição final dos rejeitos;
- controles e registros.

Inventário

Deve ser elaborado e mantido um inventário dos resíduos químicos gerados, preferencialmente em meio digital, com mecanismos de backup dos arquivos e das informações.

O inventário corresponde ao levantamento **qualitativo e quantitativo** dos resíduos químicos gerados na instituição.

Nessa etapa, devem ser contemplados:

- **Resíduos ativos:** gerados rotineiramente e provenientes de atividades de pesquisa, produção, diagnóstico, limpeza, tratamentos, equipamentos, manutenção, entre outras;
- **Resíduos passivos:** resíduos sem identificação, reagentes fora de uso, reagentes fora do prazo de validade e outros materiais que permanecem armazenados sem utilização.

4.2.1 Segregação e identificação

A segregação consiste na separação dos resíduos no momento e no local de sua geração, considerando suas características físicas, químicas e biológicas, seu estado físico e os riscos envolvidos.

Trata-se de procedimento essencial para reduzir o volume de resíduos a serem tratados e dispostos, além de contribuir para a proteção da saúde humana e do meio ambiente.

A separação adequada dos resíduos químicos é responsabilidade dos profissionais que os geram e deve constituir uma atividade diária e rotineira nos laboratórios, realizada imediatamente após o término de um experimento ou procedimento.

Deve-se considerar que, quanto mais complexa for uma mistura de resíduos químicos, mais difícil poderá ser sua recuperação, reutilização ou reciclagem e, conseqüentemente, maior poderá ser o custo de seu tratamento e destinação final.

Os resíduos químicos perigosos devem ser segregados na origem, acondicionados e identificados adequadamente, e sua destinação tratamento, disposição, reciclagem, reutilização ou outra forma de gerenciamento deve ser formalmente registrada, quando aplicável.

De modo geral, os resíduos químicos podem ser classificados como perigosos ou não perigosos. Os resíduos perigosos apresentam características que podem representar risco à saúde humana ou ao meio ambiente, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, entre outras características de perigo.

4.2.2 Incompatibilidades químicas

Na adoção de estratégias de recuperação e na organização dos recipientes de acondicionamento, inclusive em áreas de armazenamento, devem ser consideradas as incompatibilidades químicas entre substâncias e misturas. Para auxiliar na avaliação da compatibilidade entre resíduos perigosos, pode ser utilizado o método desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency – EPA), identificado como EPA-600/2-80-076, disponível no **Anexo I**.

Cada grupo possui uma identificação numérica e deve ser cruzado, na horizontal ou na vertical, com outro grupo. Quando o quadrilátero correspondente estiver em branco, os resíduos são considerados compatíveis. Quando houver indicação de letra(s), deve-se consultar a legenda correspondente para identificar as possíveis conseqüências da incompatibilidade entre os resíduos. Como material complementar, o **Anexo II** apresenta uma relação de produtos químicos e suas respectivas incompatibilidades, facilitando a consulta durante o armazenamento, o manuseio e o gerenciamento de resíduos.

Importante: a compatibilidade química deve ser avaliada antes da mistura ou do armazenamento conjunto de resíduos. Na dúvida, os resíduos devem ser mantidos separados até que sua compatibilidade seja confirmada por fonte técnica adequada.

4.2.3 Reutilização

De modo geral, a reutilização ou o reuso consiste no reaproveitamento do resíduo sem alteração significativa de suas características físico-químicas.

Por exemplo, um laboratório pode alterar seu projeto de pesquisa ou protocolo experimental e deixar de utilizar determinado reagente ou solvente. Caso a substância ainda esteja dentro do prazo de validade e apresente condições adequadas de uso, ela poderá ser disponibilizada para outro setor que possa utilizá-la em seus experimentos ou aulas práticas, evitando seu encaminhamento para descarte.

Esse mecanismo de compartilhamento pode ser implementado por meio de um **banco de reagentes**, no âmbito de um campus ou da instituição, observados os procedimentos de identificação, armazenamento, segurança e controle estabelecidos pela Universidade.

4.2.4 Recuperação

A recuperação consiste em método ou técnica destinada à separação de misturas ou à remoção de impurezas de um resíduo, com o objetivo de possibilitar seu reaproveitamento ou reinserção em determinado processo produtivo, quando tecnicamente viável e seguro.

Essa prática pode contribuir para reduzir a geração de resíduos e a necessidade de aquisição de novos reagentes.

4.2.5 Tratamento em laboratório

O tratamento em laboratório pode ser realizado no próprio laboratório gerador ou em outro setor da instituição, desde que existam condições técnicas e de segurança adequadas para sua execução.

A neutralização, quando aplicável, deve ser realizada de acordo com procedimento previamente estabelecido, considerando as características do resíduo e os riscos associados à reação.

4.2.6 Coleta e transporte internos

A coleta e o transporte internos compreendem os procedimentos relacionados à retirada e ao encaminhamento dos resíduos químicos desde os pontos de geração até o local destinado ao armazenamento externo (abrigo de resíduos).

Essas atividades devem ser realizadas de forma planejada e segura, considerando as características dos resíduos, os riscos envolvidos e as condições de circulação no ambiente institucional.

A coleta e o transporte internos devem observar, entre outros, os seguintes cuidados:

- realizar o transporte em horários previamente estabelecidos, considerando períodos de menor circulação de pessoas;
- nunca transportar ou segurar recipientes pela tampa;
- utilizar carrinhos adequados ao transporte dos resíduos;
- utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) definidos para a atividade;
- realizar o transporte exclusivamente de resíduos químicos, quando o carrinho ou equipamento estiver destinado a essa finalidade.

4.2.7 Armazenamento externo

O abrigo destinado ao armazenamento externo de resíduos químicos deve atender às normas técnicas e aos requisitos legais aplicáveis, incluindo, quando pertinente, a **ABNT NBR 12235** e demais normas relacionadas ao armazenamento de produtos e resíduos perigosos.

O abrigo deve:

- ser organizado e compartimentalizado de acordo com as compatibilidades e incompatibilidades químicas entre os resíduos armazenados;
- possuir acesso rápido e facilitado para veículos de transporte e, quando necessário, para viaturas de combate a incêndio;

- possuir acessos internos e externos protegidos e mantidos em condições adequadas de utilização;
- ser construído em material compatível com os resíduos armazenados e apresentar condições adequadas de resistência e segurança;
- possuir ventilação adequada, de acordo com as características dos resíduos armazenados;
- possuir piso impermeável, resistente à ação dos resíduos químicos e de fácil higienização;
- possuir paredes com acabamento liso, impermeável, resistente e de fácil higienização;
- possuir sistemas ou estruturas de contenção capazes de evitar a dispersão de líquidos em caso de vazamento ou derramamento;
- possuir porta adequada às características e aos riscos dos resíduos armazenados;
- possuir sistema de drenagem e contenção compatível com os resíduos armazenados, quando aplicável;
- possuir identificação visível, indicando "Abrigo de Resíduos Químicos", além da sinalização de segurança e dos símbolos de perigo aplicáveis;
- possuir instalações elétricas e demais equipamentos compatíveis com os riscos presentes no local;
- possuir iluminação e ventilação adequadas;
- possuir medidas de proteção contra aquecimento excessivo e incidência direta de radiação solar, quando aplicável;
- possuir sistema de contenção para vazamentos e derramamentos, dimensionado de acordo com os requisitos técnicos e regulamentares aplicáveis;
- possuir equipamentos de combate a incêndio adequados aos riscos presentes;
- possuir kit de emergência para atendimento a derramamentos e vazamentos, incluindo materiais absorventes adequados aos resíduos armazenados.



4.2.8 Coleta e transporte externos

A coleta e o transporte externos compreendem a remoção dos resíduos químicos do abrigo de armazenamento externo e seu encaminhamento para unidade devidamente autorizada para tratamento, recuperação ou disposição final, conforme as características dos resíduos e a legislação aplicável.

5. Procedimentos em caso de emergência

Os riscos presentes em laboratórios podem ser classificados em **químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes**, sendo os riscos químicos e de acidentes especialmente relevantes em laboratórios que utilizam produtos químicos.

Entre os acidentes e situações de emergência mais frequentes aos quais estão sujeitos os trabalhadores de laboratório, destacam-se:

- exposição a agentes químicos agressivos ou tóxicos;
- lesões causadas por produtos cáusticos e corrosivos;
- queimaduras provocadas por produtos inflamáveis ou por fontes de calor;
- acidentes envolvendo vidrarias e materiais cortantes ou perfurantes;
- acidentes envolvendo equipamentos elétricos.

É importante conhecer previamente os procedimentos de emergência e saber como agir diante dessas situações, priorizando sempre a preservação da vida e a segurança das pessoas presentes no local.

5.1 Acidentes envolvendo produtos químicos

Em casos de exposição ou lesão causada por produtos químicos, devem ser adotadas imediatamente as medidas de primeiros socorros indicadas para o produto envolvido, conforme as informações disponíveis em sua **Ficha com Dados de Segurança (FDS)**.

Quando houver contato de produtos químicos com a pele ou os olhos, deve-se realizar a lavagem imediata e abundante com água, utilizando o chuveiro de emergência ou o lava-olhos, conforme o local atingido. A lavagem deve ser mantida pelo tempo indicado na FDS e/ou conforme orientação dos serviços de emergência.

Não devem ser aplicadas soluções neutralizantes, pomadas ou outras substâncias diretamente sobre a pele ou os olhos, salvo quando houver orientação específica de profissional habilitado ou procedimento institucional validado.

Em caso de exposição significativa, sintomas, queimaduras químicas, inalação de substâncias perigosas ou qualquer situação em que haja dúvida quanto à gravidade do acidente, a pessoa deve ser encaminhada imediatamente para avaliação médica.

Sempre que possível, devem ser disponibilizadas à equipe de atendimento médico informações sobre o produto envolvido, incluindo sua embalagem, identificação, rótulo e FDS.

Nos casos de inalação, mesmo que os sintomas pareçam leves ou temporários, a pessoa exposta deve ser avaliada quando houver possibilidade de exposição a substância tóxica, irritante ou perigosa, pois alguns efeitos podem surgir ou se agravar posteriormente.

Além dos cuidados com a vítima, acidentes envolvendo produtos químicos podem provocar derramamentos ou vazamentos. Nesses casos, o local deve ser isolado e sinalizado imediatamente, impedindo o acesso de pessoas não envolvidas no atendimento.

Quando for seguro fazê-lo, deve-se promover a ventilação do ambiente, conforme os procedimentos de emergência estabelecidos para o laboratório. A limpeza do derramamento deve ser realizada somente por pessoas capacitadas e utilizando os equipamentos de proteção e materiais adequados.

A prioridade é sempre o atendimento à vítima e a proteção das demais pessoas presentes no local.

5.2 Queimaduras térmicas

Em casos de queimaduras térmicas, a primeira medida é resfriar a área atingida com água corrente limpa, em temperatura ambiente, pelo período recomendado pelos protocolos de primeiros socorros. Não se deve utilizar gelo ou água excessivamente fria diretamente sobre a queimadura.

Quando houver roupas ou tecidos aderidos à área queimada, não devem ser removidos. A remoção deve ser realizada por profissionais de saúde.

Durante o encaminhamento para atendimento médico, a área atingida pode ser protegida com material limpo e adequado, sem pressionar a queimadura.

Não devem ser aplicadas substâncias caseiras ou produtos não indicados sobre a queimadura, como café, pasta de dente, óleo, manteiga, pomadas ou outros produtos sem orientação profissional.

A pessoa que sofreu uma queimadura deve ser encaminhada para avaliação médica sempre que houver dúvida quanto à gravidade da lesão, extensão ou localização da queimadura, ou quando houver sinais de agravamento.

5.3 Princípio de incêndio

Em caso de princípio de incêndio, somente pessoas **treinadas e capacitadas para utilizar extintores** devem tentar realizar o combate inicial, desde que a situação seja segura e exista uma rota de fuga disponível.

Em caso de dúvida, insegurança ou risco de propagação do fogo, a prioridade deve ser a **evacuação do ambiente e a preservação da integridade das pessoas**.

Em situações de incêndio, devem ser acionados imediatamente o sistema de alarme e os serviços de emergência previstos no plano institucional de emergência.

Quando houver condições seguras para isso e sem colocar pessoas em risco, deve-se desligar a alimentação elétrica do local. O acesso aos quadros de energia deve permanecer desobstruído, sinalizado e identificado.

Nunca se deve tentar combater um incêndio quando houver risco à integridade física, fumaça intensa, possibilidade de explosão ou ausência de rota segura de fuga.

5.4 Cortes e perfurações

Em casos de cortes ou perfurações, devem ser realizados os primeiros socorros adequados à situação, e a pessoa lesionada deve ser encaminhada para avaliação médica quando necessário.

Quando um objeto perfurocortante permanecer alojado no corpo, não se deve tentar removê-lo, pois sua retirada pode aumentar o sangramento e agravar a lesão.

Nesses casos, deve-se evitar movimentar o objeto e proteger a área ao redor com material limpo, sem exercer pressão diretamente sobre o objeto, encaminhando a pessoa para atendimento médico o mais rapidamente possível.

Quando o objeto perfurocortante tiver causado a lesão e não permanecer alojado, deve-se realizar a limpeza inicial do local com **água corrente limpa e sabão**, quando disponível.

Em caso de sangramento, deve-se utilizar gaze ou outro material limpo e adequado para realizar pressão direta sobre o ferimento, quando não houver suspeita de objeto alojado.

Caso o material utilizado para controlar o sangramento fique encharcado, **não deve ser retirado**. Deve-se colocar outro material absorvente sobre o primeiro e manter a pressão.

Além dos primeiros socorros, a pessoa lesionada deve ser encaminhada para avaliação médica, especialmente quando houver perfuração profunda, sangramento significativo ou possibilidade de exposição a material contaminado.

Quando houver risco de exposição a produto químico, deve-se informar à equipe de atendimento médico qual foi o produto envolvido, apresentando, sempre que possível, sua embalagem, identificação, rótulo ou FDS.

5.5 Acidentes com equipamentos elétricos

Em acidentes envolvendo equipamentos elétricos, a primeira medida deve ser interromper a alimentação elétrica, desde que isso possa ser realizado com segurança.

Os quadros de energia devem permanecer em local de fácil acesso, devidamente sinalizados e com os circuitos identificados, permitindo o desligamento rápido da alimentação elétrica em situações de emergência.

Nunca se deve tocar diretamente em uma pessoa que ainda esteja em contato com uma fonte de energia elétrica, pois existe risco de choque também para quem presta o auxílio.

Quando não for possível desligar imediatamente a fonte de energia, deve-se manter distância e acionar pessoas treinadas para realizar o resgate com segurança. Não devem ser utilizados objetos improvisados ou materiais cuja capacidade de isolamento elétrico seja desconhecida.

Após a interrupção da fonte de energia, a pessoa acidentada deve ser avaliada e encaminhada para atendimento médico, especialmente em casos de choque significativo, perda de consciência, queimaduras, dor, alterações cardíacas ou outros sintomas.

Em situações de emergência, deve-se acionar o serviço de atendimento apropriado e seguir os procedimentos estabelecidos no plano de emergência da instituição.

Pequenos choques elétricos

Mesmo em casos de choques elétricos aparentemente leves, o acidente deve ser comunicado imediatamente ao responsável pelo laboratório.

O equipamento envolvido deve ser retirado de uso, identificado e encaminhado para avaliação e manutenção por profissional habilitado, evitando que seja utilizado novamente até que sua segurança seja comprovada.

O registro e a investigação de pequenos incidentes são importantes para identificar falhas e prevenir acidentes de maior gravidade.

6. Princípio de incêndio: prevenção e combate ao fogo

6.1 Conceitos básicos

Apesar dos grandes avanços na ciência do fogo, ainda não há consenso mundial quanto à definição de fogo. Isso pode ser observado nas diferentes definições utilizadas pelas normas de diversos países. Tem-se, assim:

- a) Brasil – ABNT NBR 13860: fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.
- b) Estados Unidos da América – National Fire Protection Association (NFPA): fogo é a oxidação rápida e autossustentada, acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e luz.
- c) Internacional – ISO 8421-1: fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor, acompanhado de fumaça, chama ou ambos.
- d) Inglaterra – BS 4422: Part 1: fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor, acompanhado de fumaça, chama ou ambos.

Incêndio

É a propagação rápida e violenta do fogo, provocando danos materiais ou perdas de vidas humanas após fugir ao controle do ser humano.

Combustão

A combustão é uma reação química exotérmica que ocorre entre um combustível e um comburente, liberando luz e calor.

Para que essa reação aconteça e se mantenha, são necessários quatro elementos: combustível, comburente, calor e reação em cadeia. Esses elementos são, didaticamente, representados pelo tetraedro do fogo.



Combustível

Entende-se como combustível toda substância capaz de queimar e propiciar a propagação do fogo. Os combustíveis podem se apresentar nos três estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso.

No caso da maioria dos combustíveis, quando aquecida, a substância transforma-se em vapor antes de reagir com o oxigênio, que é o comburente mais comum, para que se inicie a combustão.

Comburente

Comburente é o elemento que, durante a combustão, sustenta a reação e permite a manutenção das chamas. O oxigênio (O_2) é o comburente mais comum e sua presença favorece a elevação da temperatura e a ocorrência da combustão.



**Não existirá fogo em ambientes
com menos de 13 % de O_2**

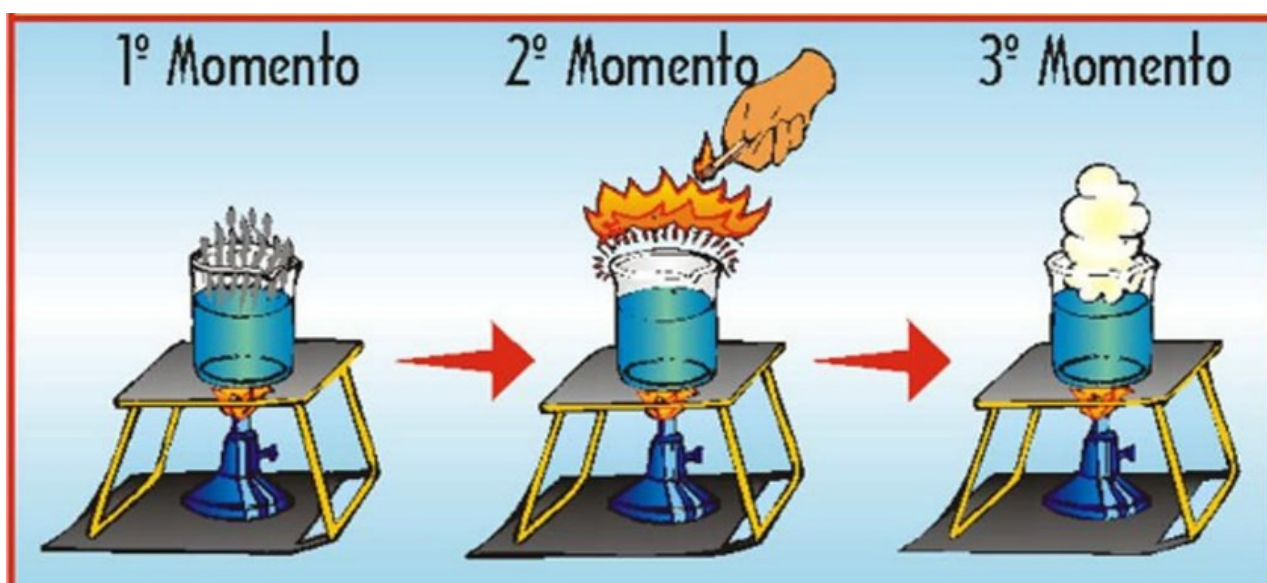
6.2 Tetraedro do fogo

Para que haja fogo, é necessária a combinação de quatro elementos: combustível, comburente, calor e reação em cadeia. A reunião desses quatro componentes é denominada tetraedro do fogo.



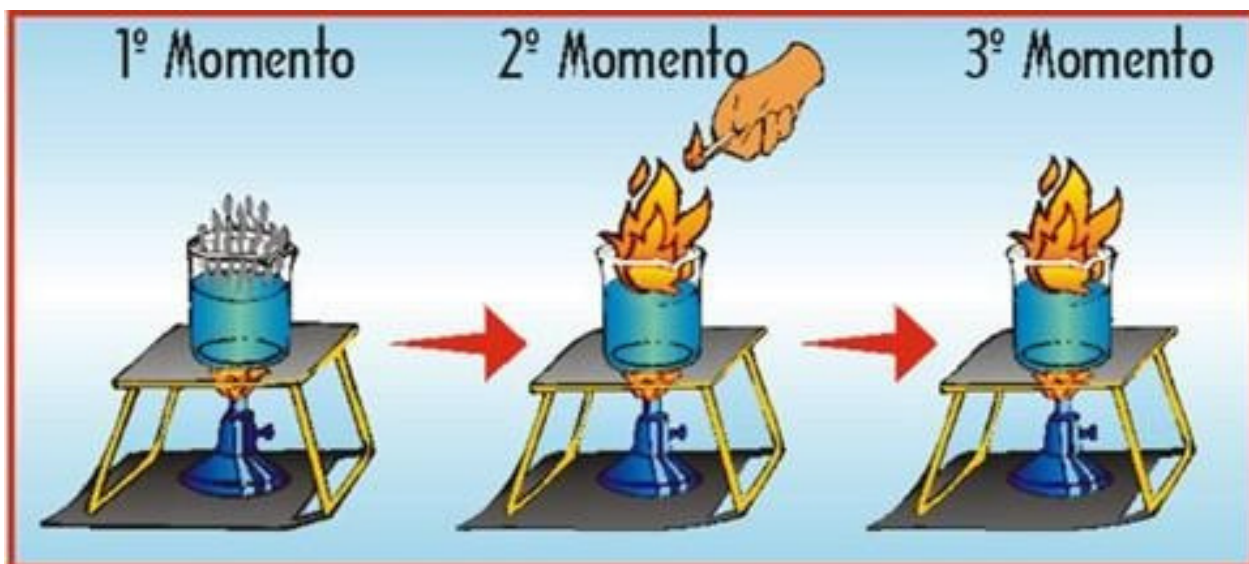
Ponto de fulgor (Flash Point)

É a temperatura mínima na qual um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, na presença de uma fonte externa de calor, esses vapores se inflamem. Entretanto, nessa temperatura, a chama não se mantém após a retirada da fonte de calor.



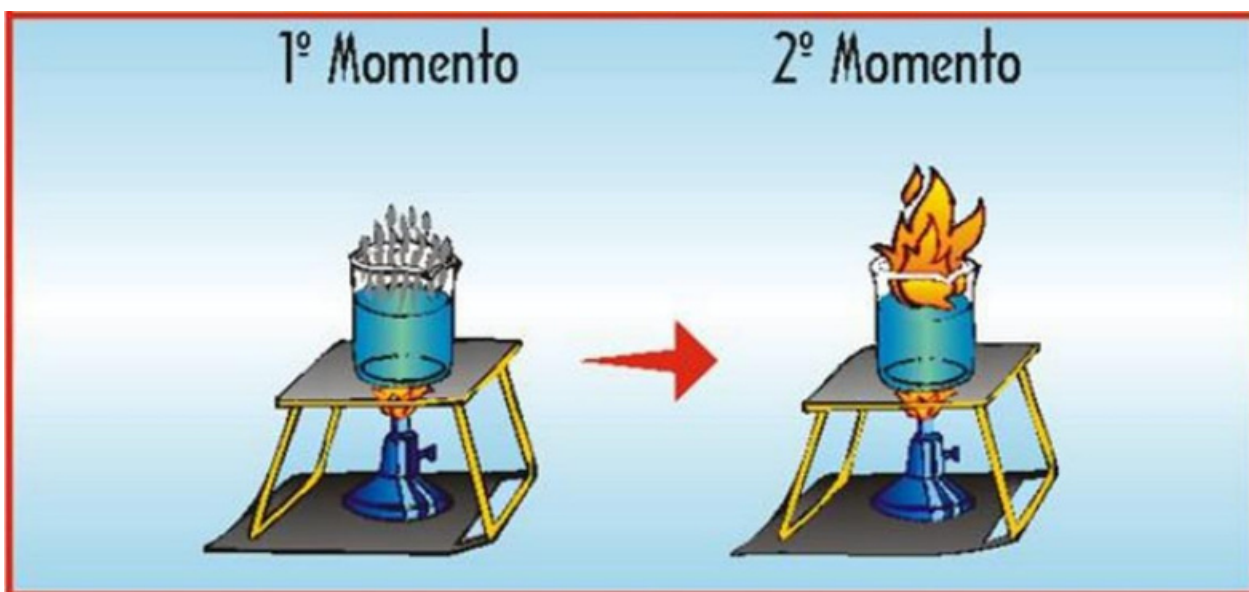
Ponto de combustão (Fire Point)

É a temperatura na qual um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, na presença de uma fonte externa de calor, esses vapores se inflamem e mantenham a combustão mesmo após a retirada da fonte externa de calor.



Ponto de ignição (Kindling Point)

É a temperatura na qual um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, em contato com um comburente, se inflamem e mantenham a combustão independentemente da existência de uma fonte externa de calor.



6.3 Classificação de líquidos e gases inflamáveis

Líquidos inflamáveis: são líquidos que possuem ponto de fulgor $\leq 60^{\circ}\text{C}$.

Gases inflamáveis: são gases que inflamam quando em contato com o ar a 20°C e à pressão padrão de 101,3 kPa.

Líquidos combustíveis: são líquidos com ponto de fulgor $> 60^{\circ}\text{C}$ e $\leq 93^{\circ}\text{C}$.

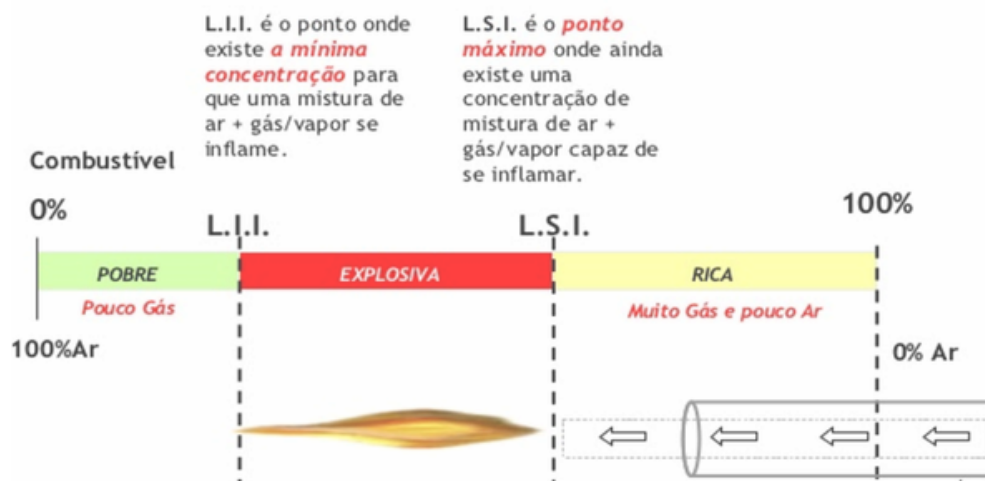
Combustível	Ponto		
	Fulgor	Combustão	Ignição
Éter	- 40°C	- 37°C	160°C
Álcool	$12,8^{\circ}\text{C}$	$15,8^{\circ}\text{C}$	371°C
Gasolina	- $42,8^{\circ}\text{C}$	- $39,8^{\circ}\text{C}$	$257,2^{\circ}\text{C}$
Óleo Lubrif.	$168,3^{\circ}\text{C}$	$171,3^{\circ}\text{C}$	$417,2^{\circ}\text{C}$
QAV	40°C	43°C	238°C

Limite de inflamabilidade

Os limites de inflamabilidade determinam uma faixa de concentração no ar de um gás, vapor ou particulado que torna a mistura inflamável. Essa faixa é delimitada pelo **limite inferior de explosividade (LIE)** e pelo **limite superior de explosividade (LSE)**.

O LIE corresponde à menor concentração de combustível no ar capaz de sustentar a combustão, caracterizando uma mistura pobre, com maior quantidade de ar e menor quantidade de combustível.

O LSE corresponde à maior concentração de combustível no ar capaz de sustentar a combustão, caracterizando uma mistura rica, com maior quantidade de combustível e menor quantidade de ar. Dentro da faixa compreendida entre o LIE e o LSE, a proporção entre combustível e ar pode tornar a mistura inflamável.



6.4 Modos de propagação do calor

- **Convecção:** mecanismo pelo qual a energia térmica (calor) é transferida pelo movimento de um fluido aquecido, líquido ou gasoso.
- **Condução:** transferência de calor que ocorre, principalmente, nos sólidos, por meio da propagação da energia térmica entre partículas de um corpo.
- **Irradiação:** propagação do calor por meio de ondas eletromagnéticas que se deslocam pelo espaço. Essas ondas se propagam em todas as direções, e sua intensidade diminui à medida que aumenta a distância entre a fonte e os corpos atingidos.

Classes de incêndio

Os incêndios são classificados de acordo com os materiais envolvidos e com as características da situação em que se encontram, conforme apresentado na Figura 10:

- **Classe A:** materiais sólidos combustíveis;
- **Classe B:** líquidos e gases inflamáveis;
- **Classe C:** equipamentos elétricos energizados;
- **Classe D:** metais combustíveis ou pirofóricos.





Para que haja chama, é necessário o tetraedro do fogo: combustível (material a ser queimado e consumido pelo fogo), comburente (oxigênio), calor e reação em cadeia, que garante a continuidade do processo de combustão.

6.5 Métodos de extinção do fogo

O fogo pode ser extinto por meio da remoção ou interrupção de um ou mais elementos do tetraedro do fogo. Os métodos podem, inclusive, ser utilizados em conjunto.

Resfriamento: consiste na extinção do fogo mediante a remoção do calor do combustível, diminuindo sua temperatura e a taxa de vaporização até que a combustão cesse.

Abafamento: consiste na interrupção ou redução do fornecimento do comburente necessário à manutenção da combustão.

Podem ser utilizados diversos agentes extintores para esse fim, como areia, terra, cobertores, vapor d'água, espumas, pós e gases especiais, entre outros. O agente utilizado para a extinção dependerá, evidentemente, do material que estiver queimando e da classe do incêndio.

Isolamento: consiste na retirada do material combustível que ainda não queimou ou na separação do combustível que ainda está queimando. Dessa forma, sem combustível disponível, a combustão será interrompida.

Quebra da reação em cadeia: corresponde à introdução de substâncias capazes de inibir a reação química entre o combustível e o comburente, interrompendo a reação em cadeia e, conseqüentemente, extinguindo as chamas.

6.6 Agentes extintores

Água

Sua principal indicação é para incêndios de Classe A, tendo como principal método de extinção o resfriamento, ou seja, a retirada de calor da reação de combustão. A água também pode atuar, secundariamente, por abafamento.

Devem ser observadas algumas precauções:

- Condutibilidade elétrica: a água pode conduzir eletricidade e, por isso, seu uso deve ser evitado em incêndios envolvendo equipamentos elétricos energizados.
- Reação com determinados materiais: a água reage com alguns materiais, podendo liberar gases inflamáveis ou provocar reações perigosas. Nesses casos, seu uso é desaconselhado. Exemplos incluem magnésio, carbureto de cálcio, sódio metálico e lítio.

Pó químico

Os pós químicos são compostos por partículas finas, geralmente à base de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), bicarbonato de potássio (KHCO_3), ureia-bicarbonato de potássio, cloreto de potássio (KCl) ou fosfato de amônio ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$).

Os pós químicos são classificados de acordo com as classes de incêndio que podem combater e são destinados, principalmente, a incêndios envolvendo sólidos, líquidos e equipamentos elétricos, conforme o tipo de agente utilizado.

Os mais comuns são os pós BC, destinados ao combate de incêndios das Classes B e C, e os pós ABC, destinados às Classes A, B e C, geralmente à base de fosfato de amônio.

Existem também pós específicos para o combate a incêndios de Classe D, como os à base de cloreto de sódio, areia seca e outros agentes apropriados, conforme o metal envolvido.

Os pós químicos podem atuar por diferentes mecanismos:

- Abafamento: o agente extintor reduz a disponibilidade do comburente na região da chama, contribuindo para a interrupção da combustão.

- Resfriamento: durante sua atuação, o agente pode absorver parte do calor liberado pela combustão.
- Quebra da reação em cadeia: o agente químico interfere nas reações responsáveis pela manutenção da combustão, contribuindo para a extinção das chamas.
- Proteção contra a irradiação do calor: a nuvem formada pela aplicação do pó químico reduz a propagação da radiação térmica nas proximidades do incêndio.

Dióxido de carbono (CO₂)

Trata-se de um gás incolor, inodoro e não condutor de eletricidade, que atua principalmente por abafamento, reduzindo a concentração de oxigênio na região da combustão.

Por ser um gás, o CO₂ não deixa resíduos após sua aplicação, sendo indicado especialmente para pequenos incêndios envolvendo equipamentos elétricos e eletrônicos, nos quais a utilização de agentes que deixam resíduos ou umidade pode provocar danos aos equipamentos.

Também pode ser utilizado em pequenos focos envolvendo líquidos e gases inflamáveis, sendo classificado como agente extintor para incêndios das Classes B e C.

Espuma mecânica

A espuma mecânica é produzida a partir da mistura de um Líquido Gerador de Espuma (LGE) com água, com posterior incorporação de ar por processo mecânico.

A espuma atua por **abafamento e resfriamento**, separando o comburente do combustível líquido por meio da formação de uma camada de espuma sobre sua superfície.

Por conter água e, portanto, apresentar risco de condução de eletricidade, a espuma não é indicada para incêndios envolvendo equipamentos elétricos energizados. Também não é indicada para incêndios envolvendo gases inflamáveis.

Sua utilização é destinada principalmente a incêndios envolvendo líquidos combustíveis e inflamáveis, conforme as especificações do agente e do equipamento utilizado.

Sua utilização é destinada principalmente a incêndios envolvendo líquidos combustíveis e inflamáveis, conforme as especificações do agente e do equipamento utilizado.

Agentes halogenados

Os agentes halogenados são compostos químicos que contêm elementos halogênios, como flúor, cloro, bromo ou iodo, e podem atuar na interrupção da reação em cadeia e, secundariamente, por abafamento.

Alguns agentes halogenados são utilizados no combate a incêndios envolvendo equipamentos elétricos e eletrônicos sensíveis, por não deixarem resíduos após a aplicação.

Observação: a utilização de determinados agentes halogenados é atualmente restrita ou regulamentada em razão de seus impactos ambientais. Sua aplicação deve observar a legislação e as normas técnicas vigentes.

Principais equipamentos de combate a incêndio

Extintores

Os extintores de incêndio são diferenciados principalmente pelo agente extintor utilizado, como água, dióxido de carbono, espuma e pó químico.

A escolha do agente extintor deve considerar a classe do incêndio, o material envolvido e as características do ambiente. Os extintores devem possuir identificação que indique as classes de fogo para as quais são adequados.

Classe do fogo	Agente extintor				
	Água	Espuma Química	Espuma Mecânica	Gás Carbônico (CO*)	Pó A/B/C
A	A	A	NR	NR	A
B	P	A	A	A	A
C	P	P	A	A	A
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor.				

(A) Adequado à classe de fogo
 (NR) Não recomendado à classe de fogo
 (P) Proibida à classe de fogo

6.7 Detectores e alarmes de incêndio

O sistema de detecção e alarme de incêndio geralmente é composto por duas partes: o sistema de detecção e o sistema de alarme. Esses sistemas são interligados a uma central capaz de controlá-los e monitorá-los, gerenciando as ações correspondentes.

O sistema de detecção pode ser composto por detectores automáticos de fumaça e acionadores manuais, devidamente distribuídos no ambiente para permitir a identificação precoce de um princípio de incêndio, seja pela detecção automática de fumaça, seja pela identificação visual de um ocupante que acione manualmente o sistema de alarme.



6.8 Hidrantes

O sistema de hidrantes é instalado na rede de combate a incêndio, e sua pressão e vazão devem ser determinadas de acordo com as normas aplicáveis e com as exigências do Corpo de Bombeiros.

O sistema é constituído por uma rede de tubulações e equipamentos destinados ao fornecimento de água para o combate a incêndios. Quando aplicável, o sistema pode contar com bombas de incêndio acionadas automaticamente para garantir as condições necessárias de pressão e vazão.

Os hidrantes podem ser simples ou duplos, conforme as características da edificação, do ambiente e do risco. Seus componentes devem atender às especificações técnicas aplicáveis. O conjunto deve possuir abrigo apropriado para acomodar os acessórios necessários, como chave de mangueira, mangueiras de incêndio e esguichos.

7 Fluxo de comunicação e ação em casos de acidente

7.1 Serviços de saúde de referência

A UFERSA não dispõe de serviço próprio para atendimento de urgência ou emergência. Assim, em caso de acidente envolvendo discentes, servidores ou trabalhadores terceirizados, deve-se acionar o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), quando necessário, e encaminhar a pessoa para os serviços de saúde de referência de cada campus, conforme indicado abaixo.

Angicos

Hospital Municipal de Angicos (HMA)

Rua José Rufino, 100-300, Angicos – RN, CEP 59515-000.

Caraúbas

Hospital Regional Dr. Aguinaldo Pereira da Silva

Rua Aparício Carlos Fernandes, 299 – Sebastião Maltez, Caraúbas – RN, CEP 59780-000.

Mossoró

Hospital Regional Tarcísio Maia

Rua Projetada, s/n – Aeroporto, Mossoró – RN.

Unidade de Pronto Atendimento (UPA) Alto de São Manoel

Rua Chico Pedro, 160-240 – Alto de São Manoel, Mossoró – RN, CEP 59631-220.

Pau dos Ferros

Hospital Regional Dr. Cleodon Carlos de Andrade (HRCCA)

Rodovia BR-405, Km 3, s/n – Arizona, Pau dos Ferros – RN, CEP 59900-000.

7.2 Atuação da DASS

A Divisão de Atenção à Saúde do Servidor (DASS), Campus Mossoró, não realiza atendimento de urgência ou emergência.

Quando houver disponibilidade de pessoal especializado, a DASS poderá realizar procedimentos de apoio, como a aferição da pressão arterial em situações de mal-estar, sem que isso caracterize atendimento médico de urgência ou emergência.

A DASS também poderá auxiliar na acionamento do SAMU, quando necessário, para o atendimento e o transporte de discentes, servidores ou trabalhadores terceirizados da UFERSA até uma unidade de saúde.

Em situações de emergência, a prioridade deve ser o acionamento imediato do serviço de atendimento adequado, não devendo o atendimento na DASS atrasar a busca por assistência médica.

7.3 Contatos de emergência

Em situações de emergência, mantenha a calma, interrompa as atividades em andamento e acione imediatamente o serviço de atendimento adequado.

Todos os usuários dos laboratórios devem conhecer previamente a localização dos equipamentos de emergência, as rotas de fuga e os principais contatos disponíveis em seu campus.

EM CASO DE EMERGÊNCIA

SAMU: 192

Corpo de Bombeiros: 193

Parada cardiorrespiratória (PCR) e utilização do DEA

DEA – Desfibrilador Externo Automático

Campus Mossoró – Solicitação do DEA

- Central de Monitoramento: (84) 3317-1718 – Ramal 1718
- Guarita – Campus Leste: (84) 3317-8283 – Ramal 1783

Campus Pau dos Ferros – Solicitação do DEA

- Guarita do Campus: (84) 3317-8525 – Ramal 4445

Campus Mossoró

- DASS – Divisão de Atenção à Saúde do Servidor: (84) 3317-8277
- PROAE – Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (Secretaria): (84) 3317-8208
- Guarita – Campus Leste: (84) 3317-8283 – Ramal 1783
- Guarita – Campus Oeste: (84) 3317-8284
- Central de Monitoramento (DEA): (84) 3317-1718 – Ramal 1718

Campus Angicos

- Portal de Voz: (84) 3317-8520
- Superintendência de Infraestrutura – Núcleo de Segurança do Trabalho: (84) 3317-2130

Campus Caraúbas

- Portal de Voz: (84) 3317-8505
- Segurança do Trabalho: (84) 3317-3120

Campus Pau dos Ferros

- Portal de Voz: (84) 3317-8525
- Setor de Infraestrutura – Núcleo de Segurança do Trabalho: (84) 3317-4000

7.4 Parada cardiorrespiratória (PCR) e utilização do DEA

Em caso de suspeita de parada cardiorrespiratória (PCR), caracterizada pela vítima inconsciente e sem respiração normal, deve-se acionar imediatamente o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU – 192).

Sempre que disponível, deve-se solicitar o Desfibrilador Externo Automático (DEA) o mais rapidamente possível, seguindo rigorosamente as instruções sonoras e visuais emitidas pelo equipamento.

Na UFERSA, o DEA está disponível na Sala de Monitoramento e na Guarita do Campus Leste. A localização do equipamento deve ser previamente conhecida pelos usuários dos laboratórios.

Enquanto o DEA é levado até o local, devem ser iniciadas as manobras de reanimação cardiopulmonar (RCP), preferencialmente por pessoa capacitada, seguindo os protocolos vigentes.

Ao utilizar o DEA, devem ser seguidas rigorosamente as orientações emitidas pelo equipamento. Durante a análise do ritmo cardíaco e a eventual aplicação do choque, ninguém deve tocar na vítima.

IMPORTANTE: Em caso de suspeita de parada cardiorrespiratória, acione imediatamente o SAMU (192), solicite o DEA por meio da Central de Monitoramento ou da Guarita do Campus Leste e, se houver pessoa capacitada, inicie as manobras de RCP até a chegada do atendimento especializado.

Para mais informações, consulte o cartaz “Atendimento à Parada Cardiorrespiratória (PCR) e Utilização do DEA”, disponível na página da UFERSA.

8. Boas práticas

Os laboratórios podem apresentar riscos que nem sempre são visíveis. Por isso, é fundamental adotar boas práticas de segurança durante a permanência e a realização de atividades nesses ambientes.

- Nunca se sente no chão do laboratório. Mesmo que pareça limpo e seco, pode haver alguma substância corrosiva ou perigosa derramada. Ao manusear objetos armazenados em armários baixos, utilize banquetas adequadas.
- Utilize jaleco, equipamentos de proteção individual (EPIs) e calçado fechado, conforme os riscos associados à atividade realizada.
- Não utilize sandálias ou chinelos, pois não oferecem proteção adequada contra respingos de produtos químicos e queda de objetos. Utilize calçados fechados e adequados à atividade.
- Prenda os cabelos quando forem compridos. Cabelos longos e soltos podem entrar em contato com chamas, substâncias ou equipamentos e ficar presos em partes móveis.
- Nunca coma ou beba dentro do laboratório. Alimentos e bebidas não devem ser armazenados ou consumidos no ambiente laboratorial, mesmo que estejam dentro de mochilas ou recipientes fechados.
- Não utilize nem manuseie lentes de contato durante as atividades laboratoriais, quando houver risco de exposição a agentes químicos ou outros perigos.
- Nunca fume nas dependências do laboratório.
- Higienize as mãos antes e após a realização dos procedimentos e sempre que necessário.
- Vidrarias e materiais similares devem ser higienizados antes e após a realização de práticas ou análises, conforme os procedimentos estabelecidos.
- Não utilize materiais ou produtos que apresentem defeitos, especialmente vidrarias com trincas, rachaduras ou outras avarias.
- Não trabalhe sozinho no laboratório. Deve haver outra pessoa presente para prestar auxílio em caso de emergência. Em laboratórios didáticos, as atividades experimentais devem ser realizadas na presença do professor ou técnico responsável.

- Não aplique cosméticos ou perfumes, incluindo maquiagem, cremes, óleos ou outros produtos, durante a realização de atividades laboratoriais.
- Leia atentamente os rótulos antes de utilizar qualquer produto químico, a fim de garantir a identificação e o uso correto do reagente.
- Ao diluir ácidos ou bases concentrados, siga rigorosamente o procedimento estabelecido para a substância e utilize os equipamentos de proteção adequados.
- Não descarte materiais sólidos na pia. Utilize o recipiente de descarte adequado para cada tipo de resíduo.
- Utilize apenas a quantidade necessária de cada reagente e nunca devolva o excesso ao frasco original, evitando a contaminação do produto.
- Observe atentamente as orientações referentes ao uso de água destilada e não a substitua por água comum (da torneira) quando o procedimento exigir água destilada.
- Não leve qualquer substância, material ou objeto à boca, ao nariz ou aos olhos.
- Nunca pipete com a boca. Utilize dispositivos apropriados para pipetagem.
- Não cheire diretamente substâncias ou materiais. Quando o procedimento exigir a identificação de um odor, siga a técnica adequada de análise por arraste de vapores e as orientações do responsável pelo laboratório.
- Não manuseie vidrarias, produtos químicos ou outros materiais do laboratório sem autorização e orientação adequada.
- Não ligue, desligue ou manuseie equipamentos sem autorização e sem conhecer os procedimentos corretos para sua utilização.
- Não brinque no laboratório. Mantenha-se atento às atividades e aos procedimentos realizados.
- Antes de sair do laboratório, verifique se não há torneiras de água ou registros de gás abertos.
- Evite deixar bicos de Bunsen ou lamparinas com a chama acesa e não deixe vidrarias aquecidas em locais onde possam ser tocadas inadvertidamente.
- Ao trabalhar com chamas, mantenha-as afastadas de solventes e outros produtos inflamáveis, bem como de equipamentos que possam produzir faíscas.
- Não aqueça tubos de ensaio com a abertura voltada para si ou para outra pessoa.

- Não aqueça substâncias inflamáveis ou voláteis diretamente sobre a chama. Utilize métodos de aquecimento adequados, como banho-maria, quando aplicável.
- Feche corretamente os frascos de soluções e reagentes, especialmente aqueles que contenham substâncias voláteis ou inflamáveis.
- Ao término dos experimentos, desligue os equipamentos, feche os pontos de água e os registros de gás, conforme os procedimentos estabelecidos para o laboratório.
- Antes de sair do laboratório, verifique se tudo está em ordem. Caso seja a última pessoa a sair, desligue os equipamentos e as luzes, exceto aqueles que devam permanecer ligados conforme as normas ou procedimentos do laboratório.
- Observe superfícies, bancadas e demais áreas de trabalho quanto à presença de sinais de contaminação ou derramamento de produtos químicos, especialmente substâncias corrosivas.
- Conheça a localização do chuveiro de emergência, lava-olhos, extintores de incêndio, registros de gás de cada bancada e chaves gerais de energia elétrica. Saiba como utilizar esses dispositivos e siga os procedimentos de emergência estabelecidos.
- Mantenha-se informado sobre a localização dos equipamentos de segurança, incluindo chuveiro e lava-olhos de emergência, extintores de incêndio e saídas de emergência.
- Ao ouvir o alarme de incêndio, evacue imediatamente o local, mantendo a calma e seguindo as rotas de fuga estabelecidas. Apenas pessoas treinadas e capacitadas devem atuar no combate a princípios de incêndio ou incêndios.
- Evite a presença de animais nas dependências dos laboratórios, salvo quando sua presença estiver prevista em atividades autorizadas e forem observados os procedimentos institucionais de segurança e bem-estar animal.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7195: cores para segurança. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

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: ABNT, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 16820: sistemas de sinalização de emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Queimaduras. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: [Biblioteca Virtual em Saúde – Queimaduras](#). Acesso em: 19 set. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Normas Regulamentadoras – NR. Brasília, DF: MTP. Acesso em: 14 dez. 2022.

EUROPEAN CHEMICALS AGENCY (ECHA). Pictogramas CRE – ECHA. Disponível em: [Pictogramas CLP – ECHA](#).

FUNDACENTRO – FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. Segurança química em laboratório. Brasília, DF: ENAP, 2022.

HATAYAMA, H. K.; CHEN, J. J.; DE LA CRUZ, F.; STEPHENS, R. D.; STORM, D. L. A method for determining the compatibility of hazardous wastes. Cincinnati: U.S. Environmental Protection Agency, 1980. EPA-600/2-80-076.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN). Manual de segurança para laboratórios. Natal: Campus Natal-Central, 2016.

MARCHI, M. R. R. et al. Manual de segurança em laboratórios – IQ/UNESP. 2. ed. rev. Araraquara: Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, 2008. A própria publicação confirma que a segunda edição foi revisada em fevereiro de 2008.

RIBEIRO, M. G. Sistemas de classificação de produtos químicos. São Paulo: FUNDACENTRO, 2017.

RUPPENTHAL, J. E. Toxicologia. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial da Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA (UNILAB). Manual de segurança para laboratórios de química. 1. ed. Redenção: UNILAB, 2023. 53 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH). Noções elementares de segurança para os laboratórios da EACH-USP. São Paulo: EACH/USP, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). Tabela de incompatibilidade química. São Carlos: UFSCar. Disponível em: <https://www.sgas.ufscar.br/degr/residuos/residuos-quimicos/tabela-de-incompatibilidade-quimica>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). Segurança em laboratórios: aspectos ambientais e ocupacionais – Módulo 1: boas práticas laboratoriais. São Paulo: UNIFESP, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). Segurança em laboratórios: aspectos ambientais e ocupacionais – Módulo 2: biossegurança. São Paulo: UNIFESP, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). Segurança em laboratórios: aspectos ambientais e ocupacionais – Módulo 3: gerenciamento de resíduos. São Paulo: UNIFESP, 2023.

VENTURA, F. F. ABNT NBR 14725 – partes 3 e 4. São Paulo: FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2017.

ANEXO I

Matriz de Incompatibilidade Química – Método EPA

Nome do grupo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	Ácidos minerais oxidantes	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	Ácidos minerais oxidantes	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	Ácidos orgânicos	H, F	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	Alcoóis e glicóis	H, F	H, F	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5	Aldeídos	H, F	H, F	H, F	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6	Amidas	H, F	H, F	H, F	H	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7	Aminas alifáticas primárias	H, F	H, F	H, F	H	H	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	Ázo compostos, diazocompostos e hidrazinas	H, O	H, O	H, O	H, O	H	H	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
9	Cachexatos	H, O	H, O	H	H	H	H	H	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10	Cáusticos	H	H	H	H	H	H	H	H	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	Cianetos	O, F	O, F	O, F	O	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
12	Diclorcarbonatos	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	U	H, O	H	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
13	Esteres	H	H, F	H	H, O	H	H	H	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
14	Eteres	H	H, F	H	H	H	H	H	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
15	Fluoretos, inorgânicos	O, F	O, F	O, F	H, F	H	H	H	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
16	Hidrocarbonetos aromáticos	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O	H, O	H, O	H, O	H	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
17	Halogênidos	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
18	Isoocianatos	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	H, O, F	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
19	Olefinas	H	H, F	H	H	H	H	H	H	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
20	Mercaptanos e outros sulfetos orgânicos	O, F	O, F	H, O	H	H	H	H	H	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
21	Metais, alcalinos e alcalino-terrosos, elementos	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H	O, F, H

Método EPA traduzido por Fernanda Freitas Ventura. FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat e Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho.
Original: A method for determining the compatibility of hazardous wastes.

ANEXO II

Lista de Produtos Químicos Incompatíveis

LISTA DE SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS	
Acetona	Ácido nítrico (concentrado); Ácido sulfúrico (concentrado); Peróxido de hidrogênio
Acetonitrila	Oxidantes; ácidos
Ácido Acético	Ácido crômico; Ácido nítrico; Ácido perclórico; Peróxido de hidrogênio; Permanganatos
Ácido clorídrico	Metais mais comuns; Aminas; Óxidos metálicos; Anidrido acético; Acetato de vinila; Sulfato de mercúrio; Fosfato de cálcio; Formaldeído; Carbonatos; Bases fortes; Ácido sulfúrico; Ácido clorossulfônico
Ácido clorossulfônico	Materiais orgânicos; Água; Metais na forma de pó
Ácido crômico	Ácido acético; Naftaleno; Cânfora; Glicerina; Alcoois; Papel
Ácido fluorídrico o (anidro)	Amônia (anidra ou aquosa);
Ácido nítrico (concentrado)	Ácido acético; Acetona; Alcoóis; Anilina; Ácido crômico;
Ácido oxálico	Prata e seus sais; Mercúrio e seus sais; Peróxidos orgânicos;
Ácido perclórico	Anidrido acético; Alcoóis; Papel; Madeira;
Ácido sulfúrico	Cloratos; Percloratos; Permanganatos; Peróxidos orgânicos;
Alquil alumínio	Água
Amônia anidra	Mercúrio; Cloro; Hipoclorito de cálcio; Iodo; Bromo; Ácido fluorídrico;
Anidrido acético	Compostos contendo hidroxil tais como etilenoglicol; Ácido perclórico;
Anilina	Ácido nítrico; Peróxido de hidrogênio;
Azida sódica	Chumbo; Cobre e outros metais;
Bromo e Cloro	Benzeno; Hidróxido de amônio; benzina de petróleo; Hidrogênio; acetileno; etano; propano; butadienos; pós-metálicos;
Carvão ativo	Dicromatos; permanganatos; Ácido nítrico; Ácido sulfúrico; Hipoclorito de sódio;
Cloro sódio; do	Amônia; acetileno; butadieno; butano; outros gases de petróleo; Hidrogênio; Carbeto de turpentine; benzeno; metais finamente divididos; benzinas e outras frações petróleo;
Cianetos	Ácidos e álcalis;
Cloratos; percloratos; clorato de potássio	Sais de amônio; ácidos; metais em pó; matérias orgânicas particuladas; substâncias combustíveis
Cobre metálico	Acetileno; Peróxido de hidrogênio; azidas;
Dióxido de cloro	Amônia; metano; Fósforo; Sulfeto de hidrogênio;

Continuação do ANEXO II

Lista de Produtos Químicos Incompatíveis

Flúor	Isolado de tudo;
Fósforo	Enxofre; compostos oxigenados; cloratos; percloratos; nitratos; permanganatos;
Halogênios (Flúor; Cloro; Bromo e Iodo)	Amoníaco; acetileno e hidrocarbonetos;
Hidrazida	Peróxido de hidrogênio; ácido nítrico e outros oxidantes;
Hidrocarbonetos (butano; propano; tolueno)	Ácido crômico; flúor; cloro; bromo; peróxidos;
Iodo	Acetileno; Hidróxido de amônio; Hidrogênio;
Líquidos inflamáveis	Ácido nítrico; Nitrato de amônio; Óxido de cromo VI; peróxidos; Flúor; Cloro; Bromo; Hidrogênio;
Mercúrio	Acetileno; Ácido fulmínico; amônia;
Metais alcalinos	Dióxido de carbono; Tetracloro de carbono; outros hidrocarbonetos clorados;
Nitrato de amônio	Ácidos; pós-metálicos; líquidos inflamáveis; cloretos; Enxofre; compostos orgânicos em pó;
Nitrato de sódio	Nitrato de amônio e outros sais de amônio;
Óxido de cálcio	Água;
Óxido de cromo VI	Ácido acético; glicerina; benzina de petróleo; líquidos inflamáveis; naftaleno;
Oxigênio	Óleos; graxas; Hidrogênio; líquidos; sólidos e gases inflamáveis;
Perclorato de potássio	Ácidos;
Permanganato de potássio	Glicerina; etilenoglicol; Ácido sulfúrico;
Peróxido de hidrogênio	Cobre; Cromo; Ferro; álcoois; acetonas; substâncias combustíveis;
Peróxido de sódio	Ácido acético; Anidrido acético; benzaldeído; etanol; metanol; etilenoglicol; Acetatos de metila e etila; furfural;
Prata e sais de Prata	Acetileno; Ácido tartárico; Ácido oxálico; compostos de amônio;
Sódio	Dióxido de carbono; Tetracloro de carbono; outros hidrocarbonetos clorados; água;
Sulfeto de hidrogênio	Ácido nítrico fumegante; gases oxidantes.

Fonte: Disponível na página da UFSCar.