



NORMA TÉCNICA

L5.015

Jan/1983
12 PÁGINAS

Segurança em laboratório químico de águas: procedimento

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

[http: // www . cetesb . sp . gov . br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo.....	1
2 Normas e documentos complementares.....	1
3 Definições.....	1
4 Condições gerais.....	3
5 Condições específicas.....	8
Anexo A.....	11
Anexo B.....	13

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa condições mínimas exigíveis para estabelecer as bases de desenvolvimento de programas de prevenção e controle de acidentes em laboratório químico de águas.

2 NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- Decreto nº 79037 de 24.12.76
Regulamento do Seguro de Acidentes de Trabalho
Publicado no D.O.U. de 28.12.76
- Lei nº 6367 de 19.10.76
Dispõe sobre o Seguro de Acidentes de Trabalho a cargo do
INPS e de outras providências
Publicado em 21.10.76 no D.O.U.
- NR-5 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho
Publicado em 08.06.78 no D.O.U.

OBS: NR-5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

3 DEFINIÇÕES

Para efeito desta Norma são adotadas as definições de 3.1 à 3.17.

3.1 Acidente do trabalho3.1.1 Conceito legal

Aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da Empresa, provocando le são corporal, perturbação funcional ou doença que cause morte, perda ou redução (permanente ou temporária) da capacitação para o trabalho, incluindo-se os acidentes de trajeto (percursos de residência para o trabalho ou vice-versa), além dos dispositivos contidos na Lei 6367 de 19.10.76, e Decreto nº 79037 de 24.12.76.

3.1.2 Conceito técnico

Ocorrência inesperada ou não que interrompe ou interfere no processo normal de uma atividade e da qual poderá resultar danos físicos (corpo humano) materiais e econômicos à Empresa.

3.2 Segurança do trabalho

Conjunto de medidas técnicas, educacionais e psicológicas empregadas no reconhecimento, avaliação e controle dos riscos que possam advir do trabalho, com consequências de caráter agudo.

3.3 Higiene do trabalho e/ou industrial

Conjunto de medidas técnicas aplicadas ao reconhecimento, avaliação e controle dos riscos à saúde. Visa a prevenção de doenças ocupacionais provocadas por agentes químicos, físicos e biológicos do ambiente de trabalho.

3.4 Medicina do trabalho

Ramo da medicina que estuda o conjunto de medidas médicas e educacionais empregadas no reconhecimento, avaliação e controle das doenças promovendo o bem estar físico-mental e protegendo a saúde em todas as ocupações.

3.5 Pessoal especializado em segurança, higiene e medicina do trabalho

Corpo de profissionais de nível superior com especialização em segurança, higiene e medicina do trabalho, complementados por profissionais de nível médio, supervisores de segurança do trabalho e auxiliares de enfermagem do trabalho.

3.6 CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

Comissão obrigatória existente na empresa privada ou pública e órgão de administração direta ou indireta com mais de 50 funcionários regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho. A NR-5 da Portaria nº 3214 de 08.06.78 do Ministério do Trabalho, estabeleceu as atribuições e caracteres legais da Comissão.

3.7 Inspeção de segurança

Vistoria no local de trabalho, com finalidade de identificar riscos de acidentes.

3.8 Análise de riscos

Modalidade de inspeção de segurança com características próprias de técnicas para identificação e avaliação de riscos.

3.9 Condição insegura

Condição física que compromete a segurança existente no local, na máquina, no equipamento ou nas instalações e que conduz à ocorrência de acidentes.

3.10 Ato inseguro

Violação de um procedimento aceito como seguro, favorecendo, com isso, a ocorrência de acidente de trabalho.

3.11 Dispositivo de proteção coletiva

Medida de segurança de ordem geral, adequadamente projetada visando neutralizar os riscos existentes contra a integridade física das pessoas, equipamentos e instalações.

3.12 Equipamentos de proteção individual

Meio ou dispositivo de uso pessoal destinado a preservar a incolumidade da pessoa no exercício de suas funções, quando as medidas de segurança de ordem geral são insuficientes ou impróprias para a atividade específica.

3.13 Líquido combustível

Líquido com ponto de fulgor igual ou superior a 70°C e inferior a 93,3°C.

3.14 Líquido inflamável

Líquido com ponto de fulgor inferior a 70°C e pressão de vapor absoluta menor do que $2,8 \times 10^5$ Pa ($2,8 \text{ kgf/cm}^2$) a 37,7°C.

3.15 Corrosivo

Substância química que provoca danos a pele, olhos e tecidos do trato respiratório e digestivo quando inalados ou ingeridos. Podem provocar, também, deterioração de materiais e instalações. Como exemplos, temos os ácidos e álcalis em geral, metais alcalinos, cianetos, etc.

3.16 Oxidante

Substância química que supre oxigênio para as reações químicas, podendo iniciar e alimentar reações de combustão. Exemplos: óxidos, peróxidos, nitritos, nitratos, bromatos, cloratos, cromatos, percloratos, permanganatos.

3.17 Explosivo

Substância que ao ser exposta a variações térmicas ou reação química libera grande quantidade de energia sob a forma de calor e/ou gases em expansão, provocando explosões. Exemplo: cloratos, peróxidos, metais alcalinos, etc.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Conhecimento e avaliação dos riscos

O conhecimento e a avaliação dos riscos a que se está exposto em um laboratório, constituem condições essenciais para o desenvolvimento de programas preventivos e/ou corretivos. Abaixo estão relacionados os principais riscos de acidentes existentes em laboratório químico de água. (No Anexo A estão descritas as recomendações básicas para a minimização dos mesmos).

4.1.1 Manuseio de amostras que podem conter substâncias prejudiciais à saúde, como agentes corrosivos e tóxicos e/ou microrganismos patogênicos;

4.1.2 Armazenamento, emprego e descarte de reativos que oferecem riscos (causticos, inflamáveis, tóxicos, irritantes ou explosivos);

4.1.3 Operação com fontes térmicas, tais como vapor, estufas, muflas, chamas abertas, sistemas criogênicos, etc;

4.1.4 Operação com gases comprimidos, gases inflamáveis e vácuo;

4.1.5 Utilização de grande variedade de vidraria, que se quebra facilmente;

4.1.6 Operação com equipamento e instrumental elétrico, passível de descargas elétricas, faíscas, etc;

4.1.7 Riscos gerais de acidentes, não específicos aos laboratórios químicos tais como:

- tropeções e quedas, passagens obstruídas, levantamento e carregamento de pesos, correrias e brincadeiras, portas e gavetas de armários abertas, etc.

NOTA: A presença de pessoal não treinado, como estagiários e visitas, constituem-se em riscos, que requerem especial atenção.

4.2 Prevenção de acidentes

A prevenção de acidentes deve ser considerada como o item de máxima importância nos esforços de segurança do laboratório, pois o princípio axiomático é que todo acidente pode ser evitado.

Os programas de prevenção de acidentes devem iniciar-se no projeto dos laboratórios, estendendo-se ao treinamento em segurança dos funcionários, adoção de normas básicas de prevenção de acidentes, uso de equipamentos de proteção e a uma supervisão ativa.

4.2.1 Projeto de laboratórios

O projeto de um laboratório constitui-se no ponto primário para o estabelecimento e manutenção de condições seguras de trabalho. As considerações técnicas do proje

to devem levar sempre em conta os aspectos de segurança relacionados em seguida. Especial cuidado deve ser tomado quanto ao "lay-out" geral das instalações, de modo a torná-lo o mais operacional e agradável possível, reduzindo o cansaço e consequentemente os riscos de acidentes.

Algumas regras básicas para projeto, são mencionadas a seguir:

- a) todo o prédio do laboratório, incluindo as paredes, telhado, forro e piso deve ser construído com materiais não combustíveis ou de difícil combustão;
- b) empregar, sempre que possível, materiais não combustíveis e resistentes aos agentes agressivos específicos do laboratório, nas bancadas, armários e demais utilidades;
- c) plantas de pavimento único (térreo) são preferenciais devido à facilidade de exaustão de gases, ventilação, serviços de gás e outras utilidades, além de favorecer as operações nas eventuais situações de emergência;
- d) deve-se prever, no mínimo, duas saídas, especialmente em áreas que se empregam solventes inflamáveis ou reativos tóxicos;
- e) eventuais corredores de passagem devem ter uma largura mínima de 1,20 m e máxima de 1,80 m; corredores mais largos oferecem tentação de se instalarem equipamentos, provocando dificuldades à passagem;
- f) áreas de riscos, envolvendo uso de solventes inflamáveis e substâncias tóxicas devem ser isoladas das áreas comuns;
- g) escadas, rampas e pisos devem ser construídas ou revestidas de material antiderrapante não devendo apresentar elevações que possam provocar tropeços e quedas; é imprescindível a colocação de corrimão;
- h) o iluminamento para área operacional dos laboratórios deve ser da ordem de 750 a 1000 lx (na instalação), preferencialmente acima dos locais de trabalho, com coberturas contra vapores e pó. Em geral a iluminação é artificial, com o emprego de lâmpadas fluorescentes, uma vez que trabalho noturno ou condições atmosféricas adversas não permitem uma iluminação natural estável;
- i) a ventilação dos laboratórios deve ser suficiente para promover a circulação do ar, auxiliando a remoção de fumos, vapores, calor e outros agentes prejudiciais. Modernamente, não apenas por questão de conforto pessoal, mas também para melhor desempenho do instrumental e equipamentos, utilizam-se laboratórios com ar condicionado central.

NOTA: Os projetos de ventilação devem ser executados em conjunto com os sistemas de exaustão (capelas) e preferencialmente com segregação de uma "área quente" para equipamentos que emanam muito calor (muffas, estufas, chapas, etc.);

- j) as capelas constituem-se em área de grande importância na prevenção de acidentes, devendo ser empregadas nas operações que possam liberar substâncias tóxicas, vapores inflamáveis, odores e grande quantidade de calor. As áreas destinadas às capelas devem ser calculadas com base nas demandas de ensaios químicos que necessitem das mesmas. Os projetos de capela constituem-se de uma técnica bastante específica, não apenas quanto aos materiais a serem aplicados, mas também sua localização, aspiração, etc.

NOTA: Em geral, os sistemas de ventilação e exaustão são os que provocam o maior nível de ruído nos laboratórios químicos; deve-se procurar soluções técnicas que minimizem esse efeito.

- l) para bancadas de trabalho, considerar os aspectos do conforto físico e ergonômico dos laboratórios quanto à altura (trabalho em pé e trabalho sentado), localização (as saídas de emergência devem ser feitas em duas direções) e espaçamento entre bancadas. Para bancadas duplas "face-a-face", recomenda-se o emprego de separadores não-combustíveis entre duas áreas, para evitar queda ou lançamento de materiais de um lado para outro.
- O material de construção das bancadas, além de não-combustível, deve ser resistente aos reagentes e amostras. Nas áreas onde se utiliza grande quantidade de líquidos (especialmente água), prever inclinações e anteparos de proteção para conter vazamento;
- m) os condutos para gases, ar comprimido, vácuo, vapor e água devem ser de materiais específicos para cada uso e convenientemente codificados através de cores convencionais para manutenção e operação. Recomenda-se que as linhas (condutos) sejam preferencialmente aéreas (evitar o sistema de canaletas no chão). Deve-se prever registros gerais e setoriais de fácil acesso para situações de emergência e manutenção;
- n) o sistema de esgotos deve ser construído de material inerte a ácidos, bases e água quente dispondo ainda de sifão com selo de água para evitar o retorno de substâncias voláteis.

NOTA: Em princípio, produtos altamente tóxicos e solventes orgânicos não devem ser lançados diretamente no sistema de esgotos, devendo sofrer um pré-tratamento.

- o) a instalação elétrica deve ser projetada com uma folga entre 20% a 30% para prováveis aquisições de novos equipamentos. Deve-se tomar especial cuidado com a linha terra e dispor de conexões diferentes para diferentes tensões. Isolar gabinetes com disjuntores, relês e outros equipamentos que possam produzir faíscas, das áreas onde se operam com materiais inflamáveis. Para fins de emergência e manutenção, chaves disjuntoras setoriais devem ser bem identificadas e terem acesso fácil;
- p) todo laboratório deve dispor de equipamento de combate ao fogo, constituído basicamente de extintores (CO₂ e pó-químico seco), hidrante e alarme, localizados em pontos estratégicos e de fácil acesso.
- q) deve-se prever, ainda, áreas para instalação de chuveiros de emergência e lava-olhos (as saídas constituem-se em um dos locais recomendados para os mesmos). O número desses equipamentos e sua localização depende das dimensões e tipos de operação do laboratório;
- r) o armazenamento de reagentes, solventes e outros itens operacionais do laboratório, representam áreas de alto risco de acidentes. Em princípio, as áreas de estoques nos laboratórios devem ser mínimas, utilizando-se zonas afastadas para estoques maiores.

NOTA 1: A seleção dos equipamentos do laboratório deve ser executada com cuidados relativamente à segurança. É comum assumir que fornecedores idôneos só apresentam equipamentos seguros, o que algumas vezes pode não ser correto, principalmente considerando-se as alternativas de preços mais baixos (observar sempre que possível as ligações elétricas, proteção contra choques e queimaduras; fragilidade, vazamentos, corrosão, etc.). Na instalação, tomar cuidados com carga elétrica, dissipação de calor, localização, necessidade de operar em capelas, etc.

NOTA 2: É importante prever-se locais para vestiários, sanitários, chuveiros e armários dos laboratoristas.

NOTA 3: Consultar as referências bibliográficas n^{os}: 1, 2, 3, 6, 7, e 8 (ver Anexo B) para maiores detalhes sobre os itens acima.

4.2.2 Treinamento básico em segurança

4.2.2.1 Qualquer programa de prevenção de acidentes deve dedicar seus esforços no desenvolvimento de uma mentalidade prevencionalista, condicionando todos os funcionários a realizar seus trabalhos de forma segura e a saber como agir em situações de emergência. Esse treinamento deve ser desenvolvido de forma integrada, agindo em todos os níveis hierárquicos, com ênfase inicial aos supervisores e chefes. É altamente recomendável contar com a assessoria de profissionais especializados em Segurança, Medicina do Trabalho e/ou instituições dedicadas à prevenção de acidentes, como a FUNDACENTRO (Fundação "Jorge Duprat Figueiredo"), ABPA (Associação Brasileira de Prevenção de Acidentes), IBS (Instituto Brasileiro de Segurança), SESI (Serviço Nacional da Indústria), Corpo de Bombeiros, etc.

4.2.2.2 Foge ao escopo desta Norma, o detalhamento de programas de treinamento em segurança, dada a especificidade dos mesmos e ao seu caráter dinâmico. Estão relacionados abaixo, apenas alguns itens considerados fundamentais, que devem ser abordados nos treinamentos:

- a) conceitos gerais de acidentes e prevenção; importância econômico - social da segurança e higiene do trabalho;
- b) conhecimento dos riscos específicos e medidas de segurança recomendados;
- c) dispositivos de proteção coletiva e individual: necessidade, seleção e uso;
- d) princípios básicos de prevenção e combate a incêndios;
- e) noções de primeiros socorros, práticas de ressuscitamento;
- f) inspeções de segurança, aperfeiçoamento de técnicas preventivas;
- g) campanhas de segurança;
- h) reciclagem periódica;
- i) palestras;
- j) integração de novos funcionários.

4.2.3 Regras básicas de segurança

A segurança não pode ser garantida unicamente por um conjunto de regras operacionais, necessitando ao contrário, de um plano geral integrando as várias atividades às instalações e riscos existentes. A seguir estão relacionadas algumas regras básicas, específicas para laboratório químico de águas que devem ser obedecidas, como reforço aos programas de treinamento;

- a) realizar controles médicos periódicos, envolvendo exames clínicos e laboratoriais de sangue, urina, fezes e raio X. Para trabalhos com águas contaminadas, ou potencialmente contaminadas, proceder à vacinação contra febre tifóide, tétano e outras, à critério médico;
- b) proibir correrias e outras brincadeiras pois são altamente perigosas;
- c) conhecer e avaliar os riscos com a operação de amostras, reativos, solventes, vidrarias e utilidades e, tomar as medidas preventivas necessárias;
- d) saber operar corretamente com os equipamentos e aparelhagens do labora

- tório. Conhecer seus riscos, usos e limitações.
- e) usar equipamento de proteção individual adequado sempre que for necessário;
 - f) usar vácuo ou pera de borracha para aspirar amostras e reativos. Nunca usar a boca;
 - g) proibir fumar nos laboratórios, por perigo de fogo (especialmente quando se trabalha com solventes), possibilidade de aspiração de substâncias nocivas juntamente com o fumo e riscos de contaminar as amostras e o ambiente com resíduos das cinzas, alterando os resultados analíticos;
 - h) evitar comer e beber no laboratório, sendo terminantemente proibido usar frascarias e equipamentos analíticos como utensílios domésticos (ex.: bêquer como copo, estufa como fogão e geladeira para conservar alimentos). Tolera-se o café, desde que servido em copos descartáveis.
 - i) evitar trabalhar desacompanhado no laboratório. É aconselhável, sempre a presença de mais de uma pessoa, devido aos riscos inerentes na área. Caso não seja possível, pedir visitas periódicas de elementos da vigilância, como cobertura para eventuais acidentes;
 - j) comunicar a chefia no caso de qualquer acidente, por mais simples que seja. Algumas vezes, um simples corte pode conduzir à uma grande infecção se não for devidamente tratado;
 - k) não misturar pertences pessoais com o material do laboratório. Evitar utilizar gavetas e armários dessa área para guarda de bolsas, lanches, livros, etc.;
 - l) tirar o avental de uso laboratorial quando das refeições. O mesmo não deve ser lavado junto com roupas de uso doméstico, devido aos riscos de contaminação e intoxicação.

NOTA: No caso de derramamento de algum produto químico no avental, substituí-lo por outro limpo, comunicando imediatamente a chefia o que ocorrueu; alguns reativos podem causar intoxicação por serem voláteis ou por contacto dérmico.

- m) lavar bem as mãos com água e sabão, após o serviço e antes das refeições, para remover eventuais contaminantes. O mesmo é também recomendável antes de fumar ou de ir aos sanitários;
- n) seguir as orientações de segurança para operar com os reativos, amostras, fontes de calor e de frio, vidraria e equipamentos especiais;
- o) solicitar orientação da chefia para o descarte de vidros, reativos e outros materiais;
- p) guardar roupas de uso pessoal e de trabalho em armários apropriados.

4.2.4 Equipamento de proteção individual (EPI)

Os detalhes sobre sua importância, seleção e uso no momento apropriado devem ser vistos por ocasião do treinamento básico. Apenas como orientação geral, estão descritos, a seguir, os EPI mais utilizados em laboratório químico de águas:

- a) aventais, de preferência longos e com mangas compridas, protegendo ao máximo o corpo contra respingos;
- b) ôculos de segurança;
- c) luvas descartáveis de plástico (ou cirúrgicas), para manuseio de amostras contaminadas e reagentes agressivos;

- d) luvas revestidas de amianto para trabalho com fontes de calor;
- e) luvas de raspa de couro para operação com vidraria frágil (consertos, tubos, etc.);
- f) luvas de borracha anti-derrapantes para lavagem de vidraria;
- g) protetor facial para operações que possam lançar respingos (preparo de ácidos, lavagem com solução sulfocrômica, destilações, etc.);
- h) máscara-respiradora para manipulação de padrão ou reativos altamente tóxicos e voláteis (pesticidas, por exemplo);
- i) aventais plastificados para lavagem de vidraria e outras operações onde há derramamento de água;
- j) calçados apropriados com solado antiderrapante e resistentes ao ataque de produtos químicos.

4.2.5 Supervisão e responsabilidades

4.2.5.1 Em princípio, toda responsabilidade por eventuais danos físicos e patrimoniais ocorridos pertencem aos supervisores e chefes em todos os níveis hierárquicos de uma empresa. Assim todos os supervisores, constituem-se nos elementos fundamentais de qualquer programa de prevenção de acidentes bem orientado.

4.2.5.2 Cabe à alta administração, o estabelecimento da política a ser seguida, tendo em vista sua responsabilidade moral e legal para a manutenção dos locais de trabalho em condições seguras e saudáveis à integridade física dos seus funcionários, não apenas formalmente, sob o ponto de vista financeiro, mas também através de incentivos, campanhas e cursos sobre a prevenção de acidentes.

4.2.5.3 Os supervisores de mestria, (chefes e encarregados), diretamente ligados aos Laboratórios são peças fundamentais nos programas de segurança, não devendo separar os aspectos de produção dos de prevenção; estes, devido ao contato diário com os subordinados devem atuar no desenvolvimento de uma "mentalidade prevencionista", evitando a prática de atos inseguros e promovendo a remoção de condições inseguras existentes em sua área de ação.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Situações de emergência

Nos laboratórios químicos, como em qualquer outra atividade humana, apesar de todas as medidas prevencionistas tomadas, existe sempre o risco de ocorrência de acidentes que requerem procedimentos rápidos e corretos para minimizar suas consequências e gravidade.

As principais situações de emergência oriundas de um acidente, em laboratório químico são incêndios, danos físicos às pessoas e derramamento ou vazamentos de produtos químicos.

5.1.1 Combate a incêndios

5.1.1.1 Em geral os incêndios originam-se de pequenos focos que podem ser facilmente eliminados, evitando sua propagação e consequências.

5.1.1.2 O combate ao fogo só pode ser convenientemente realizado por elementos devidamente treinados. O emprego errado de extintores de incêndio e hidrantes, ao invés de controlar um incêndio, pode ampliá-lo ainda mais. Assim a simples existência desses equipamentos nos laboratórios e escritórios não significa, de modo algum, que eventuais focos de fogo estarão sempre sob controle.

5.1.1.3 É indispensável que todos os funcionários do laboratório tenham treinamento específico nestas situações de combate e/ou escape ao fogo. Estes treinamentos, que podem ser dados pela área de segurança da empresa, preferencialmente com a cola

boração do corpo de bombeiros local, devem envolver aspectos teóricos e práticos de combate ao fogo; é recomendável criar grupos que sejam especialmente treinados para estas emergências.

Os seguintes aspectos são importantíssimos:

- a) conhecer a localização, e operação dos extintores de incêndio;
- b) proceder à revisão periódica dos extintores;
- c) avisar imediatamente da ocorrência de incêndios; soar alarmes;
- d) conhecer as saídas do laboratório e certificar-se periodicamente que as mesmas estejam desobstruídas.

5.1.2 Primeiros socorros

5.1.2.1 Os riscos mais comuns de acidentes envolvendo pessoas nos laboratórios químicos são: cortes, queimaduras, derramamento de produtos químicos e intoxicação com substâncias nocivas.

5.1.2.2 É importante lembrar que todo acidente, por menor que aparente ser, deve ser comunicado imediatamente ao chefe e receber tratamento adequado no ambulatório médico e/ou posto de atendimento.

5.1.2.3 Os primeiros socorros, que podem ser realizados por elementos do laboratório (ou da Empresa), após treinamento específico, devem ser limitados unicamente à seguintes providências:

- a) afastamento da vítima da área de perigo;
- b) respiração e ressuscitamento artificial, nos casos de parada respiratória e/ou cardíaca;
- c) controle de hemorragias;
- d) tratamento nos casos de choque por acidentes;
- e) tratamento de emergência contra queimaduras químicas.

5.1.2.4 Todo o tratamento complementar deve ser realizado sob supervisão médica. Lembrar que os primeiros socorros têm por único objetivo evitar o agravamento de um acidente, motivo pelo qual deve ser feito com muito cuidado e apenas quando não se pode contar com socorro especializado imediato.

5.1.2.5 Como procedimentos para primeiros socorros, citamos:

- a) pedir socorro médico, iniciando imediatamente os primeiros socorros;
- b) para melhor orientação médica, e para evitar perdas preciosas de tempo (o que pode ser fatal), dispor, de modo fácil e objetivo das seguintes informações:
 - nomes e telefones de médicos e/ou hospitais que possam prestar atendimento específico em caso de acidentes em laboratórios;
 - relação dos produtos químicos empregados rotineiramente, com dados sobre seus riscos, sintomas e tratamento específico (consultar fornecedores e referência bibliográfica n^{os}: 1, 3, 5, 7 e 12); no caso de operação com substâncias químicas altamente tóxicas, como cianetos e pesticidas fosforados, é recomendável dispor dos antídotos próprios à mão).
- c) ao encaminhar uma vítima para atendimento médico, fornecer informação sobre a possível causa do acidente e, no caso de envenenamento por produtos químicos, o que se acredita ter sido o responsável pelo dano;
- d) no caso de derramamento de produtos químicos no corpo e/ou nos olhos, NÃO PROCEDER A APLICAÇÃO DE ANTÍDOTOS QUÍMICOS; utilizar apenas remoção do

contaminante com bastante água corrente (cuidado especial com substâncias que reagem violentamente com a água, tais como metais alcalinos, sais anidros de alumínio, etc., que devem ser antes removidos mecanicamente).

- e) nos casos de queimaduras térmicas, imergir a área afetada em água bem gelada, o mais rapidamente possível. Nos casos de queimaduras de grande extensão, tomar cuidados para evitar estado de choque. Não limpar ou aplicar pomadas nas queimaduras; essa operação só deve ser realizada no ambulatório médico.
- f) envenenamentos por inalação de vapores ou gases requerem a pronta remoção da vítima da área afetada, o que geralmente deve ser feito por elementos protegidos com máscaras adequadas (em uma emergência, pode-se utilizar um saco plástico grande com ar, preso ao pescoço). Caso a vítima esteja inconsciente, mantê-la deitada e aquecida; pedir auxílio médico imediatamente, tentando identificar a causa; se houver parada respiratória iniciar imediatamente a reativação pelo sistema boca-a-boca; se possível, administrar oxigênio simultaneamente.

5.1.3 Derramamento e descarte de produtos químicos

5.1.3.1 Acidentes provocados pela quebra de frascos contendo produtos químicos requerem cuidados especiais, conforme a natureza dos mesmos, evitando-se danos ainda maiores. O mesmo é válido quando da necessidade de se proceder ao descarte de substâncias químicas que podem provocar riscos pessoais e/ou ambientais.

5.1.3.2 Métodos de disposição já estudados e aprovados encontram-se detalhados nas referências bibliográficas (nºs 1, 2 e 5 do Anexo B).

5.1.4 Investigação de acidentes

Comunicar qualquer acidente, com a finalidade de:

- a) providenciar atendimento de emergência adequado, e permitir um acompanhamento das medidas e consequências do mesmo;
- b) permitir uma investigação das causas e estudar medidas preventivas e/ou corretivas adequadas evitando a repetição do mesmo.

Devido também às exigências legais, estas investigações requerem formulários próprios e acompanhamento. Verificar detalhes nas referências 10 e 11 do Anexo B.

ANEXO A - Recomendações básicas para segurança em laboratórios químicos de águas

RISCOS	RECOMENDAÇÕES PARA EVITÁ-LO
1. Manipulação com amostras potencialmente tóxicas e/ou contaminadas.	a) Obter maior quantidade possível de informação sobre a amostra; origem, possível composição química e riscos microbiológicos; b) Usar EPI (luvas, óculos), capelas e não usar a boca para pipetar alíquotas; c) Estar vacinado e receber acompanhamento médico periódico.
2. Armazenagem, emprego e descarte de produtos químicos perigosos.	a) Conhecer o produto químico: riscos, toxicidade; como manipular, armazenar e descartar. Consultar as referências bibliográficas nºs: 1, 2, 3, 4 e 5; b) Pedir orientação ao chefe sobre eventuais dúvidas.
3. Operação com fontes térmicas (muflas, estufas, vapor, chama).	a) Utilizar EPI adequado (pinças, luvas, óculos, avental); b) Cuidado na queima e evaporação de amostras e reativos (ver item 2 acima); c) Cuidados especiais com chamas abertas contra queima, fogo e explosão; d) Consultar referências nºs 1, 3 e 6.
4. Operação com gases comprimidos e/ou inflamáveis.	a) Consultar referências nºs 1, 4 e fornecedores; b) Cuidados na instalação e transporte de cilindros.
5. Utilização e operação com vidraria.	a) Maiores riscos com corte e quebras com vazamento do conteúdo; b) Empregar EPI adequado a ver item 2; c) mais detalhes nas referências nºs 1, 3, 4 e 7.
6. Operação com instrumental elétrico.	a) Cuidados com tensão correta, terra e isolamento; b) Treinamento para operação; c) Consultar referências nºs 1 e 3.
7. Trabalho fora da hora normal.	a) Trabalhar no mínimo com duas pessoas para assistência mútua; b) Pedir visitas periódicas dos elementos da segurança para certificar que tudo está normal.
8. Outros riscos não específicos.	a) Solicitar inspeção de segurança; b) Participar de treinamento de segurança e prevenção de acidentes.

ANEXO B - Referências Bibliográficas

As seguintes referências constituem subsídios importantes na aplicação desta Norma:

1. MANUFACTURING CHEMISTS ASSOCIATION. Guide for safety in the chemical laboratory. 2nd edition, Van Nostrand Reinhold Company - New York, 1972.
2. MEYER, EUGENE. Chemistry of hazardous materials. Prentice Hall Inc., New Jersey, 1977.
3. KOLTHOFF, I.M et alli. Treatise on analytical chemistry - Part III. Analytical chemistry in industry vol. 1. Interscience Publishers - JohnWiley & Sons, New York, 1967.
4. UNION CARBIDE CORPORATION. Safety in the laboratory 6th edition. Union Carbide Co., New York, 1964.
5. OLIVEIRA, P.W. Segurança com produtos químicos - Serviço Social da Indústria - SESI, São Paulo, 1975.
6. OLIVEIRA, P.W. Segurança em laboratórios químicos - Serviço Social da Indústria - SESI, São Paulo, 1975.
7. GUY, L. Organización y administración de laboratorios. Traducción Enrique Esarero Molina; URMO S.A. de Ediciones, Bilbao, 1976.
8. SCHRAM, W. laboratórios químicos y biológicos, proyecto, construcción, instalaciones. Blume/Labor Barcelona, 1973.
9. ZOCCHIO, A. Prática da prevenção de acidentes - ABC da segurança no trabalho - 2^a edição - Editora Atlas S.A., São Paulo, 1971.
10. MELLO, A.R. et alli. Curso de orientação à prevenção de acidentes - Serviço Social da Indústria - SESI, São Paulo, 1974.
11. HOYLER, S. Manual de relações industriais - Segundo Volume - Livraria Pioneira - Editora. São Paulo, 1968.
12. DREISBACH, R. H. - Manual de envenenamentos - adaptado para as condições brasileiras por Samuel Shvartzman, São Paulo - Atheneu, Ed. USP, 1975.
13. AMARAL, R. A segurança nos laboratórios químicos da CETESB. Palestra proferida no Primeiro Seminário e Grupo de Trabalho Internacional sobre Normas de Segurança nos Laboratórios de Microbiologia Química e Rádio-Química. Organização Pan-Americana da Saúde, 01 a 12 de junho de 1981 - São Paulo.