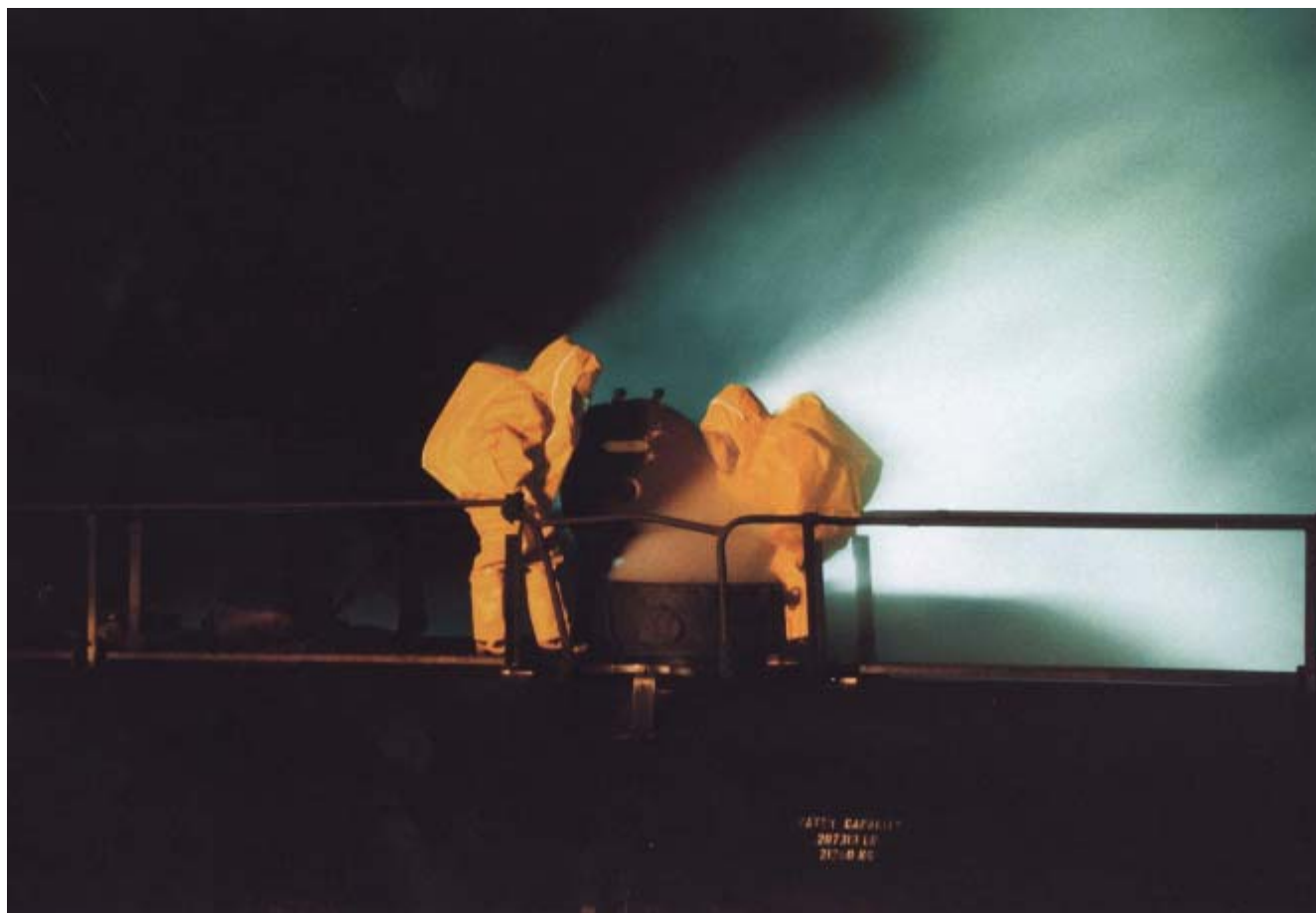


MANUAL DE PRIMEIRA RESPOSTA A EMERGÊNCIA COM PRODUTOS PERIGOSOS



**CENTRO DE TREINAMENTO DE RESPOSTA À EMERGÊNCIA
FORÇA-TAREFA INTERNACIONAL DE PRODUTOD PERIGOSOS
BRASIL - 2006**

PRIMEIRA RESPOSTA A EMERGÊNCIAS COM PRODUTOS PERIGOSOS

ÍNDICE

NÍVEIS DE TREINAMENTO OSHA	4
OBJETIVOS DA SEÇÃO	5
INTRODUÇÃO	5
RESUMO	9
PRODUTOS PERIGOSOS.....	10
OBJETIVOS	11
INTRODUÇÃO	11
EXPLOSIVOS	11
GASES COMPRIMIDOS	15
SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS	15
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS	17
SÓLIDOS INFLAMÁVEIS/LÍQUIDOS E SÓLIDOS QUE REAGEM.....	17
OXIDANTES	18
CORROSIVOS	19
MATERIAIS RADIOATIVOS.....	20
MATERIAIS TÓXICOS.....	21
Meios de Exposição	21
Tipos de Exposição.....	22
Níveis de Exposição	22
CLASSES, DEFINIÇÕES E REQUISITOS PARA SIMBOLOGIA DE PERIGOS CONFORME O DOT	24
OBJETIVOS	25
INTRODUÇÃO	25
DEFINIÇÕES CONFORME O DOT	25
PRODUTO PERIGOSO	25
CLASSES E DIVISÕES DE PERIGO.....	25
COMO USAR O APÊNDICE 1.....	26
APÊNDICE 2.....	34
FONTES DE INFORMAÇÕES PARA IDENTIFICAR PRODUTOS PERIGOSOS	42
OBJETIVOS	43
INTRODUÇÃO	43
BIBLIOGRAFIA E SOFTWARE DE REFERÊNCIA:.....	43
INFORMAÇÕES VISÍVEIS À DISTÂNCIA	45
SIMBOLOGIA.....	Erro! Indicador não definido.
GABARITOS E ETIQUETAS	45
NPFA 704.....	46
DOCUMENTOS DE DESPACHO.....	47
LIVROS E SOFTWARE	48
Guia Norte americano para Resposta às Emergências (Naerg O Erg)	49
BOE - Controle de Emergências com Produtos Perigosos durante o Transporte Terrestre	50
BOE Guia para Ações de Emergência	50
Livro de Bolso NIOSH	50
Livro de Consulta e Índice de Produtos Perigosos para Bombeiros	51

Dicionário Condensado de Química	51
SOFTWARE DE COMPUTAÇÃO	51
FOLHAS DE DADOS DE SEGURANÇA (MSDS)	51
ORGANIZAÇÕES	52
CHEMTREC (1-800-424-9300; 703-527-3887)	52
CANUTEC (613-996-6666)	52
SETIQ (0-11-52-5-559-1588)	52
CHLOREP	52
PERT	52
ITF (International Hazmat Task Force) (1.719)338.8976 (USA) - (52)55.5452.8589 (Mex.)	52
RAT	53
BOE (719-584-0710)	53
Outras Organizações	53
Recursos ou fontes locais	53
EXERCÍCIO DE PRODUTOS PERIGOSOS	54
NÍVEIS DE PROTEÇÃO QUÍMICA	56
OBJETIVOS	57
INTRODUÇÃO	57
ROUPA DE PROTEÇÃO QUÍMICA	57
Tipos de trajes	57
CONSTRUÇÃO DE TRAJES	58
Materiais	58
Tecidos de Várias Camadas	59
Vedadores de Costuras	59
Fechos ou Zípers	59
Visores	59
LIMITAÇÕES DOS TRAJES	59
Infiltração	59
Degradação	61
Penetração	61
SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - (EPI)	61
Inspeção de PPE	61
NÍVEIS DE PROTEÇÃO CONFORME A EPA	62
Nível de Proteção A	62
Nível de Proteção B	63
Nível de Proteção C	64
Nível de Proteção D	65
Roupa de Proteção Térmica	65
Trajes com Proteção Anti-Chama	66
Trajes de Aproximação	66
PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	67
OBJETIVOS	68
INTRODUÇÃO	68
BÁSICO DE A PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	68
A Vulnerabilidade dos Pulmões	68
Mecanismos Básicos de Proteção	68
RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR	70
Critérios de Uso	70
Estilos	71



Máscara Contra Pó Descartável.....	71
Respirador Freio-de-Boca.....	71
Respirador Meia Máscara.....	72
RESPIRADORES QUE FORNECEM AR.....	73
Critérios de Uso.....	73
SISTEMAS DE RESPIRAÇÃO COM LINHA DE AR.....	74
SISTEMAS DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMOS.....	74
SCBA de Circuito Fechado.....	74
SCBA de Circuito Aberto.....	75
Métodos de Operação.....	76
Procedimentos de Inspeção.....	77
Procedimento de Colocação e Retirada de Aparelhos.....	77
Apêndice 1.....	78
Procedimentos para Inspeção e Armazenamento de SCBA.....	78
Apêndice 2. Operações com Produtos Perigosos, Verificação de Capacidade # 1, SCBA - (MMR).....	80



NÍVEIS DE TREINAMENTO OSHA

As informações contidas neste Manual deverão ser utilizadas somente para o uso nos programas de treinamento do Emergency Response Training Center.

Copyright 1997, Transportation Technology Center.

Todos os Direitos Reservados

OBJETIVOS DA SEÇÃO

Após completar esta unidade, junto com os exercícios e práticas, o participante deverá ser capaz de:

- ❖ Fornecer informações completas e confiáveis para iniciar o sistema de resposta às emergências ante incidentes que apresentem derramamentos reais ou potenciais de Produtos perigosos
- ❖ Identificar o papel do RESPONDEDOR inicial a nível operacional durante os incidentes com Produtos perigosos, conforme o especificado nos desenhos e planos locais de resposta às emergências e os procedimentos normais de operação.
- ❖ Apoiar e participar em ações defensivas de segurança no local ante um incidente com Produtos perigosos.
- ❖ Conhecer o papel e o nível de treinamento necessários para empreender ações ofensivas e dos especialistas.
- ❖ Conhecer o papel e o nível de treinamento requeridos para o comandante de incidentes.

INTRODUÇÃO

Esta unidade nos permitirá identificar os distintos níveis de treinamento estabelecidos pela OSHA, e que são requeridos para os cuidados de emergências com Produtos perigosos, definindo claramente as habilidades e os conhecimentos para estar em condições de intervir: a) Informando e apoiando em trabalhos de logística e de segurança do local, b) Levar a cabo ações defensivas de confinamento e direcionamento de derramamentos, c) Empreender ações ofensivas de contenção e/ou vazamento, d) Desenvolver técnicas especializadas para o controle do derramamento e e) Dirigir as ações em geral.

A Administração de Segurança e Saúde Ocupacionais (OSHA) dos E.U.A., partindo da informação de que nas décadas de 60, 70 e 80 as vítimas iniciais de um incidente com Produtos perigosos representavam 1/3 das vítimas totais e os 2 terços restantes constituíam os RESPONDEDORES e público em geral, viu a necessidade de regular a intervenção dos equipamentos de resposta fixando os níveis mínimos de treinamento para empreender as diferentes ações requeridas.

Buscando reduzir ao máximo os danos aos respondedores, a OSHA estabeleceu cinco níveis de treinamento:

O **PRIMEIRO NÍVEL** de treinamento da OSHA é conhecido como Nível de RECONHECIMENTO (AWARENESS).

Neste nível, o RESPONDEDOR INICIAL é, normalmente, a pessoa que é a testemunha ou descobre um incidente em que existe ou é potencialmente possível um derramamento de produtos perigosos.

Estas pessoas são treinadas para fornecer informações confiáveis às autoridades apropriadas para que se inicie o sistema de resposta às emergências com produtos perigosos, além disso, estarão treinados para dar os primeiros passos tendentes a controlar o cenário. Seu treinamento, permitirá que elas determinem os possíveis efeitos do derramamento. **Neste nível, o RESPONDEDOR não tomará qualquer outra ação.**

O nível de RECONHECIMENTO proporciona os elementos para ter competência nas seguintes áreas:

- ❖ Reconhecer a presença de Produtos perigosos em um incidente.
- ❖ Habilidade de usar e compreender o Guia de Resposta às Emergências (*Emergency Response Guidebook*) do Departamento de Transportes dos Estados Unidos (*DOT*).
- ❖ Habilidade para poder identificar o tipo e as características gerais dos Produtos.
- ❖ Entendimento das conseqüências potenciais associadas a uma emergência quando estiverem presentes Produtos perigosos.
- ❖ Entendimento do papel do primeiro a chegar na cena, treinado a nível de “Reconhecimento”, do plano de resposta às emergências. Isto inclui a segurança e o controle do cenário.
- ❖ A habilidade de determinar a necessidade de recursos para atender a emergência de acordo com sua magnitude e os fatores que a modificam e fazer o aviso apropriado ao centro de comunicações.

O **SEGUNDO NÍVEL** de treinamento OSHA é o **NÍVEL DE OPERAÇÕES**.

Este nível de treinamento deve fazer parte da instrução de todas aquelas pessoas que respondem a derramamentos ou derramamentos potenciais de Produtos perigosos, como parte da resposta inicial a uma emergência. Sua missão é a de proteger as pessoas, a propriedade e o meio ambiente dos efeitos do derramamento.

Estas pessoas são treinadas para que atuem de uma maneira defensiva sem que tratem na realidade de entrar em contato direto com o produto químico do derramamento. Suas ações são realizadas a uma distância segura, antecipando-se ao curso do derramamento e são encaminhadas a evitar que se estenda ao mínimo possível, além de prevenir que as pessoas sejam expostas ao perigo.

A capacitação deste nível proporciona os conhecimentos e habilidades para que, **ALÉM** dos requisitos do nível de Reconhecimento, o Respondedor esteja em condições de:

- ❖ Entender os termos básicos relacionados com os Produtos perigosos.
- ❖ Medir o risco com técnicas básicas de reconhecimento.
- ❖ Saber como selecionar e usar equipamento de proteção individual (EPIs) adequado.
- ❖ Saber realizar operações básicas de controle, contenção, direcionamento e confinamento de Produtos perigosos, com os recursos e equipamentos de proteção individual (EPIs) disponíveis.
- ❖ Poder identificar e prever os possíveis efeitos diante situações variantes (fatores modificativos).
- ❖ Saber implementar procedimentos básicos de descontaminação.
- ❖ Ter conhecimento dos procedimentos normais de operação e de término de uma emergência.

O **TERCEIRO NÍVEL** de treinamento OSHA é o de **TÉCNICO EM PRODUTOS PERIGOSOS** e se aplica àquelas pessoas que respondem a derramamentos ou possíveis derramamentos de produtos perigosos com o propósito de evitá-los ou dete-los. Assumem um papel mais agressivo que a pessoa treinada no nível de Operações, já que os Técnicos têm os conhecimentos e os equipamentos necessários para envolverem-se de uma forma mais agressiva com os Produtos perigosos envolvidos numa emergência. As pessoas treinadas neste nível, entram em contato direto com os produtos químicos já que muitos de seus trabalhos se referem a tapar, remendar, ou de qualquer outra maneira, deter o escape da substância perigosa.

Os Técnicos em Produtos Perigosos deverão ter o treinamento dos níveis anteriores e receber treinamento avançado para demonstrar conhecimentos e capacidade para:

- ❖ Implementar o plano de emergência de sua empresa ou local de trabalho.
- ❖ Usar instrumentos e equipamentos de monitoramento de gases para classificar, identificar e verificar os Produtos conhecidos e desconhecidos.
- ❖ Entender basicamente a terminologia e o comportamento de produtos químicos e tóxicos.
- ❖ Funcionar dentro do Sistema de Comando de Incidentes, coordenando ações de resposta.
- ❖ Saber selecionar e usar os equipamentos de proteção individual (EPIs) especializados.
- ❖ Aplicar técnicas de medição de perigos e riscos.
- ❖ Realizar operações avançadas de controle, contenção e confinamento, dentro das capacidades, recursos e equipamento de proteção pessoal (EPIs) disponíveis em suas Unidades.
- ❖ Entender e implementar procedimentos de descontaminação.
- ❖ Compreender os procedimentos de término de uma Emergência.

O **QUARTO NÍVEL** de treinamento OSHA é o do **ESPECIALISTA EM PRODUTOS PERIGOSOS**.

Este nível é o mais avançado desde uma perspectiva técnica e inclui as pessoas com o treinamento e as capacidades especializadas em distintos meios de transporte e armazenamento, produtos químicos, etc.

Os Especialistas são, normalmente, o suporte técnico avançado nas emergências.

Embora os deveres e funções dos Técnicos e Especialistas poderem parecer muito similares, os dos Especialistas exigem um conhecimento mais direto e específico das substâncias que terão que conter ou controlar.

O Especialista em Produtos perigosos pode servir como ligação com as autoridades federais, estaduais e locais quanto às atividades táticas e a segurança no local.

Para alcançar este nível será requerido um treinamento e uma experiência nos níveis anteriores e treinamento especializado para ter a capacidade adicional de:

- ❖ Prever e identificar as reações dos Produtos perigosos ante uma possível mistura com outros produtos.
- ❖ Conhecer a fundo o plano de resposta às emergências.
- ❖ Usar instrumentos e equipamentos avançados de medição e monitoramento para a identificação, classificação e verificação de Produtos conhecidos e desconhecidos.
- ❖ Compreender a fundo as técnicas de reconhecimento de perigos e riscos e ter a habilidade para desenvolver um plano para a segurança e o controle da cena.
- ❖ Entender a terminologia e o comportamento químico, radiológico e toxicológico.
- ❖ Selecionar e usar o equipamento de proteção individual (EPI) especializado apropriado contra produtos químicos.
- ❖ Determinar os procedimentos, materiais e suprimentos para uma adequada descontaminação do pessoal.

O **QUINTO NÍVEL** de treinamento OSHA é o do **COMANDANTE DE INCIDENTES**.

Esta é a pessoa que assumirá o controle do local do incidente e das ações de resposta.

Para este nível será requerido ao menos ter coberto o treinamento equivalente ao Nível Operações, ter experiência em assuntos de administração e a capacidade para:

- ❖ Implementar o plano de resposta às emergências com Produtos perigosos.
- ❖ Conhecer e implementar o sistema de Comando de incidentes.
- ❖ Conhecer e compreender os perigos e riscos dos empregados que trabalham com roupa de proteção química.
- ❖ Conhecer em detalhes os planos locais, estaduais e federais de resposta às emergências com Produtos perigosos.
- ❖ Conhecer e compreender a importância dos procedimentos de descontaminação do pessoal e da comunidade.



RESUMO

A OSHA (Administração da Segurança e da Saúde Ocupacional), buscando reduzir ao máximo o número de vítimas primárias e secundárias nos incidentes com Produtos perigosos estabeleceu 5 níveis de treinamento

1.- RECONHECIMENTO INICIAL

O primeiro na cena. Treinamento orientado a entregar os conhecimentos que permitam iniciar o sistema de resposta às emergências.

2.- OPERAÇÕES COM PRODUTOS PERIGOSOS Treinamento orientado a entregar técnicas de proteção de pessoas, propriedade e o meio ambiente. Atuação defensiva. Confinamento de produtos derramados.

3.- TÉCNICO EM PRODUTOS PERIGOSOS

Treinamento que permite desenvolver atividades que permitem a execução de trabalhos ofensivos. Contenção de substâncias perigosas.

4.- ESPECIALISTA EM PRODUTOS PERIGOSOS

Treinamento ofensivo especializado, com conhecimentos mais diretos e específicos dos produtos, meios de transporte e terminais.

5.- COMANDANTE DE INCIDENTES

Treinado para assumir o controle da cena e administrar a resposta.

PRODUTOS PERIGOSOS

As informações contidas neste Manual deverão ser usadas somente para os programas de treinamento do ERTC (Emergency Response Training Center).

Copyright 1997, Transportation Technology Center

Todos os Direitos Reservados

OBJETIVOS

Depois de completar esta unidade, incluindo as práticas e os exercícios designados, o estudante deverá ser capaz de:

- ❖ Identificar as classes de perigos definidas pelo Departamento de Transporte dos E. U.A. e os possíveis riscos associados a cada classe.
- ❖ Identificar os perigos à saúde associados aos seguintes termos:
- ❖ asfixiantes simples e químicos
- ❖ cáusticos e corrosivos
- ❖ sensibilizadores e alergênicos
- ❖ convulsivos
- ❖ Produtos que causam problemas crônicos
- ❖ Definir as propriedades físicas e químicas dos Produtos perigosos e a aplicação prática:

Temperatura de ignição

UEL – Uper Explosion Limit (LSE)

LFL - Lower Flamability Limit (LII)

Ponto de ignição

Ponto de ebulição

Ponto de fusão

Tabela de pH (corrosividade)

Forma (sólido, líquido, gás)

Produtos tóxicos da combustão

Faixa inflamável

LEL – Lower Explosion Limit (LIE)

UFL - Uper Flamability Limit (LSI)

Ponto de inflamação

Densidade de vapor

Temperatura

Reatividade

Oxidantes

INTRODUÇÃO

O DOT (Departamento de Transporte dos E.U.A.) define um produto perigoso como qualquer substância “capaz de apresentar um risco não razoável para a saúde, a segurança, a propriedade e o meio ambiente” quando for transportado comercialmente. Os perigos que apresentam estes Produtos podem ser ameaças imediatas à saúde, à segurança ou à propriedade (explosão, incêndio, escape ou vazamento de gás, nuvens de vapor tóxico, escape de radiação, etc.). Também podem ser as ameaças mais extensas e de longo prazo para a saúde e danos à propriedade, por contaminação do meio ambiente.

Esta unidade descreve os Produtos perigosos em termos da natureza de seus perigos, por que são perigosos, como ocorre a exposição, e como se mede esta exposição.

O Departamento de Transporte dos E.U.A. (DOT) regulamenta alguns destes Produtos (seus recipientes, simbologia, etiquetas, etc.), durante o transporte civil, mas não para o transporte militar.

EXPLOSIVOS

Os explosivos funcionam pela liberação maciça de uma grande quantidade de energia, em um curto período de tempo, em um dos dois seguintes tipos de explosões: deflagração ou detonação.

A deflagração é a combustão rápida de um produto a velocidade subsônica (menos de 1.000 metros por segundo), tal como um Peróxido Orgânico Instável.

A detonação é a decomposição quase instantânea de um produto, a velocidade supersônica, tal como o trinitrotolueno (TNT).

A Produção é a taxa na qual será gerada a explosão. Um produto com uma produção alta gerará uma detonação. Uma explosão de baixa produção gerará uma deflagração.



Requisitos Para Uma Explosão

Uma explosão requer:

- (a) produto combustível
- (b) um oxidante
- (c) um detonador ou espoleta de percussão.
- (d) confinamento.

Os explosivos como a pólvora sem fumaça têm um oxidante incluído. (É por isso que algumas munições podem explodir embaixo da água). O detonador ou espoleta de percussão é a fonte de ignição da explosão. Por exemplo, o TNT requer um detonador.

Os detonadores também requerem um sistema de acendimento e podem ser explosivos por si mesmos. Podem ser tão simples como uma mecha ou pavio ou tão complicados como o processo que inicia a reação em cadeia de uma bomba atômica. Com explosivos muito sensíveis, o rompimento de formações de cristal ou a fricção ou atrito ao abrir uma tampa podem iniciar a explosão.

Um invólucro de papel ou até mesmo o próprio produto podem fornecer o confinamento para a explosão. Um artefato pirotécnico não explodirá se o cartucho for aberto com uma faca e acender a pólvora. A pólvora negra será explodida eventualmente, maciçamente, confinada ou não, porque o próprio produto poderá fornecer o confinamento suficiente para uma explosão.

BLEVE vs. Explosão Baixa Pressão

Uma explosão do tipo BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (Explosão de Vapor por Expansão (Dilatação) de Líquidos em Ebulição) é muito rara. Ocorre quando o líquido no interior de um recipiente ferve, se converte em vapor, se expande e segue expandindo-se sem lugar para onde ir. Gradativamente, a chama afetará o recipiente e começará a debilitar o metal sobre o nível do líquido porque não existe líquido nesse ponto que possa atenuar o calor e distribuir este calor de forma homogênea sobre uma área maior da superfície do recipiente. Quando o metal já não puder suportar a pressão interna ele começará a trincar em seu ponto mais fraco e o recipiente sofrerá uma ruptura catastrófica.

Uma explosão sob pressão poderá suceder com um recipiente cheio ou vazio (para líquido ou gás). Ocorre quando um acidente, um incêndio ou outro incidente tenha danificado ou afetado um recipiente e a pressão do recipiente tenha excedido sua capacidade para contê-la. A fadiga e outros danos fazem com que o recipiente não possa resistir à pressão interna.

Por exemplo, se um vagão-tanque resvalar por cima de um objeto fixo, (por exemplo, um trilho ou uma roda) esse objeto poderá causar um dano, um desgaste, ou uma fissura não visíveis ao olho humano, os quais afetarão uma área do tanque. O tanque poderá não romper-se imediatamente, entretanto, quanto mais forem alteradas as condições climáticas e o calor aumentar, mais aumentará também a pressão interna do recipiente. Quando esta pressão chegar a um ponto crítico, comprometerá a integridade do recipiente de forma tal que este falhará.

Os Perigos de Uma Explosão

Injeção de Ar

O primeiro perigo de uma explosão é a injeção de ar (sobreprensão) ou onda de choque de pressão, a qual pode ser muito alta e chegar até a 700 toneladas. Esta pressão é o resultado de gases que se dilatam durante a explosão e tem duas fases uma positiva e uma negativa.

Durante a fase positiva, um movimento de energia para fora poderá transferir a energia aos outros objetos e a reação consumirá todo o ar criando eventualmente um vácuo. Durante a fase negativa, será repostado o vácuo, podendo durar até três vezes mais que a positiva, e quanto mais durar a fase negativa, mais alto será o som da explosão.

Fragmentação

É o rompimento e a projeção dos Produtos envolvidos na reação, normalmente o vaso. Os explosivos militares (granadas e projéteis de artilharia) usam este efeito.

Calor

O tamanho da bola de fogo de uma explosão varia com o produto. Uma explosão de alta produção gerará uma faísca ou chama curta (muito rápida) com uma injeção alta de calor. Uma explosão de baixa produção gerará uma faísca longa com uma injeção baixa de calor.

Ondas de Choque Modificadas

São aquelas que geradas pela explosão e ao chocar alteram ou modificam sua trajetória concentrando a onda em uma área em particular e, como resultado, expondo objetos aparentemente a salvo.

Altas Temperaturas

O calor é tão alto que, mesmo em uma explosão de baixa produção, a maioria dos Produtos combustíveis se incendiariam.

Outros Perigos

A Combustão gera um consumo acelerado do oxigênio nas reações químicas do incêndio o qual pode consumir o oxigênio da área circundante. Este efeito somente precede ou acompanha uma explosão.

A polimerização não controlada poderá ser além disso um fator a considerar como um perigo associado às explosões.

A reatividade de alguns Produtos com outros envolvidos na explosão também pode ser um perigo. Se os Produtos sofrerem reações químicas, os produtos destas reações poderão ser tóxicos.

GASES COMPRIMIDOS

Gases comprimidos são aqueles gases que estão armazenados a uma pressão maior que a pressão atmosférica.

Podem ser inflamáveis ou não, venenosos, corrosivos, oxidantes, criogênicos (armazenados a temperaturas muito baixas), reativos ou podem criar produtos tóxicos durante as reações com outras substâncias químicas com água ou por combustão.

São armazenados em recipientes projetados para suportar pressões algumas vezes muito altas (5,000 psi/1.792,7 Kg/cm²) e outras vezes baixas (200 psi/68,4 Kg/cm²). Aqueles gases que foram transformados em líquido têm taxas muito altas de expansão (dilatação) e têm uma tendência para deslocar o ar ou outros gases.

Existem gases comprimidos que são asfixiantes, têm uma taxa muito alta de expansão e, por isto, podem deslocar o ar. Os gases não inflamáveis com uma densidade de vapor maior do que 1 (ar = 1) tenderão a baixar. Aqueles gases com uma densidade de vapor menor do que 1, tenderão a subir. Não obstante, deverá ser considerado que alguns destes gases, apesar de serem mais leves do que o ar, poderiam reagir com a umidade do ar e mover para zonas baixas.

Os gases tóxicos têm como característica serem venenosos quando inalados e, eventualmente, podem apresentar riscos adicionais. Por exemplo, o cloro é um gás venenoso e também é um oxidante forte.

Alguns gases comprimidos são corrosivos. Estes gases criam um ácido ou uma base quando se misturam com a água. Por exemplo, quando é inalado, o dióxido de enxofre se mistura com a umidade dos pulmões para criar ácido sulfúrico. Os gases corrosivos podem afetar os pulmões e causar edema pulmonar.

SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS

Substâncias que necessitam de uma fonte de ignição e que para inflamarem-se têm que estar na faixa de inflamabilidade. Os Produtos que são combustíveis espontâneos fornecem suas próprias fontes de ignição.

Temperatura de auto-ignição

A temperatura de auto-ignição é a temperatura mínima requerida por um material para sua ignição, também é a temperatura na qual um material começa a sua ignição sem a necessidade de uma fonte externa de ignição.

Faixa de Inflamabilidade

É a porcentagem entre o limite inferior de explosividade (LIE) (LEL) e o limite superior de explosividade (LSE) (UEL), na qual um produto e/ou material é capaz de queimar. Nesta faixa, existe uma mistura ótima de volumes de combustível e ar. Qualquer mistura por abaixo do limite inferior será considerada uma mistura pobre e não queimará. (pouco combustível / muito ar). Qualquer mistura acima do limite superior será considerada uma mistura rica e também não queimará. (muito combustível / pouco ar) Em ambos casos não poderá existir fogo.

LEL (Lower Explosive Limit) (Limite Inferior de Explosividade)

UEL (Upper Explosive Limit) (Limite Superior de Explosividade)

LFL (Lower Flammavel Limit) (Limite Inferior de Inflamabilidade)

UFL (Upper Flammavel Limit) (Limite Superior de Inflamabilidade)

Para os efeitos de resposta às emergências: LFL = LEL e UFL = UEL

Um produto poderá ter uma faixa de inflamabilidade estreita ou larga. Uma faixa estreita permite uma taxa pequena de porcentagem de produto no ar. Exemplo: de 3% a 7%, é uma faixa estreita de somente 4%, para que se queime o produto.



Uma faixa inflamável longa permite uma taxa grande de porcentagem do produto no ar. Exemplo: de 2% a 100%, é um faixa larga de 98%, para que se queime o produto.

LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Diferentemente dos gases, os líquidos inflamáveis e combustíveis são líquidos que estão em temperaturas e pressões normais.

Para que queimem, deverá estar disponível uma fonte de ignição que esteja na temperatura de ignição do produto ou acima dela. Além disso, os vapores dos líquidos inflamáveis terão que estar dentro de sua faixa de inflamabilidade e a temperatura em seu ponto de inflamação.

O Ponto de Inflamação é a temperatura mais baixa na qual o líquido emitirá vapores em quantidade suficiente como para a ignição próxima da superfície, mas não suficientes vapores como para continuar queimando. Os vapores queimam, os líquidos não.

Para continuar queimando, a temperatura terá que ser mantida no ou acima do ponto de ignição da substância.

O ponto de ignição é a temperatura mínima na qual um líquido emitirá vapores suficientes para sustentar a combustão. Na maioria dos casos, o ponto de ignição se encontra a uns graus Celsius acima do ponto de inflamação. Para efeitos de resposta de emergência, usaremos o ponto de inflamação e o ponto de ignição como o mesmo ponto.

O ponto de ebulição de um líquido é a temperatura na qual começa a emitir a quantidade máxima de vapores. Um líquido que está no ou acima de seu ponto de ebulição poderá explodir (por sobrepressão) o recipiente. Os vapores dos líquidos inflamáveis derivados do petróleo são mais pesados que o ar (sua densidade de vapor é maior do que 1).

SÓLIDOS INFLAMÁVEIS/LÍQUIDOS E SÓLIDOS QUE REAGEM

Os sólidos inflamáveis são metais sólidos com ponto de ignição, combustíveis espontâneos, materiais que queimam intensamente e que são difíceis de extinguir, sólidos que são reativos com a água. Os líquidos reativos, incluem os combustíveis espontâneos e os líquidos reativos na água. Os sólidos inflamáveis, os líquidos e os sólidos reativos podem reagir com outros materiais diferentes da água e o produto de sua reação poderá ser tóxico.

Metais Inflamáveis

Os metais inflamáveis são materiais que têm a capacidade de queimar. Alguns são reativos na água, outros são auto-reativos ou são combustíveis como o magnésio. Após a ignição, todo o metal será altamente reativo na água. Os metais queimam com um calor intenso e ao fazer contato com a água poderão explodir.

Sólidos Com Ponto de Ignição

São materiais como o para-diclorobenzeno (naftalina para traças) e o Alcanfor que se sublimam (passam diretamente do estado sólido para o gasoso sem passar pelo estado líquido) quando atingem seu ponto de ignição. Estes materiais podem inflamar e emitir gases tóxicos.

Combustíveis Espontâneos

São materiais pirofóricos (auto-aquecem e têm ignição ao entrar em contato com o ar) ou auto-térmicos (tendem a aquecer depois de entrarem em contato com o ar)

Os materiais pirofóricos podem ser sólidos ou líquidos. Incluem os materiais como o fósforo. Quando a temperatura do ambiente estiver acima da temperatura de ignição do produto, este terá ignição ao entrar em contato com o ar. Em alguns casos, outros fatores, como uma reação química, podem subir a temperatura de um produto pirofórico até o nível necessário para que inflame ao contato com o ar.

Os combustíveis espontâneos que têm auto-ignição incluem o carbono e alguns produtos orgânicos vegetais e animais como a farinha de peixe.

Todos estes, experimentam uma oxidação lenta e se inflamam se não puderem dissipar calor. Assim, é como ocorrem alguns incêndios em montes de feno ou palha.

Os pós combustíveis são sólidos finamente divididos (particulados), como o pó de serragem ou a farinha, que queimarão ao misturarem com o ar e em presença de uma fonte de ignição. A reação do produto será mais forte do que seria se fosse um sólido já que a área da superfície de um pó é maior que a de um produto sólido. Por exemplo, a área de um bloco de madeira que mede um metro cúbico tem uma superfície de 6 metros cúbicos. Se o mesmo bloco fosse moído, o pó da serra poderia ter uma superfície de até 1.000 metros quadrados. Se o produto inflamar, freqüentemente acontecerão duas explosões, uma pequena seguida por uma grande. A explosão pequena será a do pó que encontra uma fonte de ignição. A explosão grande será por todo o pó extraído dos lados do recipiente e impulsionado para o ar pela explosão inicial.

Produtos que queimam intensamente e que são difíceis de extinguir

Os Produtos que queimam intensamente, como por exemplo, quantidades pequenas de pólvora sem fumaça, queimam rapidamente e, enquanto se inflamam, produzem altas temperaturas. Produtos difíceis de extinguir, como os pneus de veículos incendiados, podem tardar dias ou até meses para serem extinguidos. Alguns destes Produtos fornecem seu próprio oxigênio.

Produtos que Reagem com a Água

Os Produtos que reagem com a água são conhecidos como reativos a água. Para alguns, como o metal de sódio, este poderá ser seu único perigo. Para outros, poderá ser um perigo adicional, como é para os ácidos e bases fortes.

Os líquidos e sólidos que reagem com a água podem produzir gases inflamáveis ou tóxicos quando são expostos à água. A reação pode produzir suficiente calor como para esquentar o gás produzido na sua temperatura de ignição e, assim, inflamá-lo. Alguns Produtos reativos com a água podem reagir com a umidade do ar e/ou dos pulmões. O carbureto de cálcio misturado com a água produz o gás acetileno e criará também uma solução corrosiva.

A própria água pode decompor-se e intensificar a reação, ou seja, pode intensificar o fogo do metal magnésio envolvido em um incêndio. Esta reação pode converter a água em vapor e causar explosões de vapor de água e produto; como ocorre quando a água se mistura com ácidos ou bases fortes.

OXIDANTES

Os oxidantes são produtos que fornecem o oxigênio ou substituem o oxigênio em uma reação. Níveis altos de oxidação podem fazer que um produto combustível entre em combustão, sem a necessidade que este alcance seu LEL.

Ainda que os explosivos contêm oxidantes, os oxidantes não são perigosos por si só. Não obstante, quando reagem com outros produtos, criam calor e oxigênio, o qual pode causar que um fogo intenso e com alta temperatura, se estenda rapidamente, se estiver presente suficiente combustível orgânico. Podem reagir com substâncias orgânicas (hidrocarbonos) para se inflamarem espontaneamente. Por exemplo, Diesel, gasolina, óleos.

Os peróxidos orgânicos contêm combustível (componente orgânico) e o dobro de oxigênio que a maioria dos oxidantes. É por isso que podem ser muito instáveis e sensíveis às temperaturas, podem explodir. Podem inflamar dentro de seu recipiente, sem a necessidade de oxigênio, e gerar pressões suficientes como para causar a falha do mesmo. Alguns peróxidos orgânicos têm um MSST (Maximum Safe Storage Temperature, (TMAS) Temperatura Máxima de

Armazenamento Seguro), uma temperatura sob qual o produto tem que ser armazenado e transportado para manter-se estável. Ao atingir a SADT (Self-Accelerating Decomposition Temperature, (TDAA) Temperatura de Decomposição Auto-Acelerante), o produto iniciará a sua decomposição e seguirá decompondo a uma velocidade cada vez mais acelerada.

É muito difícil extinguir um fogo que envolve produtos oxidantes, porque alguns podem reagir com a água e porque os oxidantes fornecem seu próprio oxigênio. Alguns oxidantes, como o ácido nítrico e o cloro, apresentam perigos adicionais. Tal é o caso do Cloro, que mesmo sendo oxidante, é corrosivo, tóxico e venenoso.

Polimerizáveis

Os monômeros incluem materiais como o estireno, o acrilonitrilo, o butadieno, etc. Qualquer produto denominado monômero pode experimentar uma polimerização e formar polímeros. Esta reação química gera gases e muito calor. Se estão confinados, os gases criaram pressão suficiente para romper seu recipiente. Além disso, os monômeros mesmos ao polimerizar se dilatarão, o qual pode ocasionar a ruptura do recipiente.

Em geral, os monômeros têm alguma classe de inibidor para deter a polimerização. Se perder o inibidor, ocorrerá a polimerização. Esta, também pode ser ativada por um aumento da temperatura que afete o monômero.

A maioria dos monômeros apresenta também outros perigos, podem ser inflamáveis e/ou tóxicos. Enquanto queimam, emitirão gases tóxicos. Depois que tiverem sido polimerizados podem ainda seguir gerando gases tóxicos. Os plásticos, por exemplo, podem emitir gases tais como o fosfênio.

CORROSIVOS

São materiais que por suas características químicas são capazes de causar a destruição (corrosão) de tecidos humanos e metais.

Existem duas formas de corrosivos: os ácidos fortes, que têm um pH entre 0 e 2,5, e as bases fortes (também chamadas alcalis), que têm um pH maior do que 11.5 a 14. Um produto com um pH 7 é considerado neutro. (água destilada) As bases corrosivas comumente chamadas de cáusticas (como a soda cáustica).

Os corrosivos ao misturarem com a água podem reagir, violentamente. O corpo humano é constituído principalmente de água e tem áreas úmidas em torno do nariz, os olhos, a boca e nos pulmões que os fariam reagir. Os sólidos e os líquidos podem atacar estas áreas tanto como podem fazer os gases. Enquanto que um sólido, ao fazer contato com a umidade da pele, começará a corroer. O gás de cloro, misturado com água, forma ácido clorídrico e a água com a qual se mistura pode obter-la nos olhos, nos pulmões ou em outras partes do corpo. O amoníaco anidro funciona de maneira muito semelhante mas criará uma base (ou álcali), não um ácido.

Higroscopia: Capacidade de absorver água ou a umidade.

Exotermia: Reação química que gera altas temperaturas em curto espaço de tempo.

A força de um corrosivo é a capacidade de uma substância ou produto de dissolver um objeto. A concentração é a porcentagem de sua solução. Uma concentração muito baixa em um corrosivo (por exemplo, 2%) pode ser muito débil e não conterá suficiente produto corrosivo como para atacar um objeto. A água oxigenada comercial (peróxido de hidrogênio) contém uma solução de cerca do 2%, em volume.

MATERIAIS RADIOATIVOS

Os materiais radioativos estão presentes em todos os estados físicos (sólidos, líquidos e gases) e podem apresentar perigos adicionais para a radioatividade. (O hexafluoreto de urânio por exemplo, é um corrosivo.) Os materiais radioativos emitem, em forma espontânea, energia ionizante comumente na forma de partículas alfa, beta ou raios gama.

A partícula alfa é uma partícula grande do núcleo de um átomo. As vezes, se chama um núcleo de helio sem elétrons, porque consta de dois prótons e dois neutrons. As partículas alfa não penetram nas capas exteriores da pele e principalmente por isso não apresentam um perigo interno. O plutônio é um grande emissor de partículas alfa.

A partícula beta é menor e proveniente do núcleo. Podem levar uma carga positiva ou negativa. Tem mais energia que a partícula alfa e pode viajar até 30 metros. Seu maior risco é por inalação e, por isso, representa um perigo potencial. Pode atravessar eventualmente a pele descoberta e infiltrar-se nas camadas exteriores da pele.

Os raios gama são uma radiação magnética (não é uma partícula) tem muita energia e apresenta um perigo tanto interno como externo. Pode atravessar praticamente qualquer blindagem e, com muita facilidade, uma pessoa.

Perigos de Exposição

Somente a aproximação de um material radioativo causará a exposição. A medição da exposição requer treinamento e equipamento especial. A melhor proteção é o limite de tempo, distância e blindagem.

Mantenha seu tempo de exposição ao mínimo. Quanto menos tempo o operador permanecer perto do material radioativo, menos dano causará ao operador.

Afastar-se do material. Quanto mais perto estiver da radiação, mais intensa será a exposição. Proteja-se. Coloque algo entre você e a fonte radiológica. As massas grandes e densas funcionam melhor. (Blocos de concreto, caminhões, edifícios e terra).

Perigos da contaminação por Radiação.

A contaminação por radiação pode ser externa ou interna. A contaminação interna por radiação é muito grave. Resulta da inalação, ingestão, absorção ou da injeção de material radioativo. Use toda precaução para prevenir a contaminação radioativa.

A contaminação externa é carregada pelo lado de fora do corpo, na roupa, cabelos, pele ou o equipamento, e é possível evitar sempre e quando estiver sendo usado o equipamento protetor apropriado.

O equipamento de proteção individual (EPI) para Produtos Perigosos (como a roupa encapsulada e respiradores) não foram projetados para proteger o operário dos perigos inerentes das substâncias químicas perigosas mas sim para prevenir que estas substâncias se depositem na pele ou penetrem o corpo. (A radiação gama pode atravessar facilmente estes equipamentos. Não use estes equipamentos como alternativa de proteção)

MATERIAIS TÓXICOS

Os materiais tóxicos se apresentam em todas as formas físicas (sólidos, líquidos, gases e agentes biológicos ou materiais etiológicos) e podem entrar no corpo por inalação, absorção, ingestão ou injeção. Podem ter efeitos imediatos, às vezes fatais, e efeitos na saúde a longo prazo (crônicos).

Além disso, um produto pode ser tóxico de várias maneiras. Um asfixiante simples desloca o oxigênio. Ao inalar o produto não causará danos ao sistema respiratório mas deslocará suficiente oxigênio para provocar asfixia e causar a morte.

Tanto os gases como os vapores (produto de substâncias que normalmente são sólidas ou líquidas) podem funcionar como asfixiantes simples.

Os asfixiantes químicos são aqueles que têm uma maior afinidade com a hemoglobina do sangue que carrega o oxigênio. Substituem ou bloqueiam a transferência de oxigênio nos pulmões e isto reduzirá ou eliminará o oxigênio do sistema provocando asfixia e morte.

Os venenos sistêmicos têm como branco um órgão ou um sistema do corpo. Por exemplo as hidracinas afetam a operação do fígado, o álcool ataca o sistema nervoso central ao ponto que não operam os pulmões ou o coração. Alguns venenos sistêmicos causam efeitos senérgicos (acumulativos). Por exemplo, uma dose normal de soníferos ou outro medicamento em combinação com o álcool pode ter um efeito muito maior do que o que se esperaria ao tomar um ou outro sozinho somente.

Os produtos cáusticos (corrosivos) mesmo quando seu risco principal é que carbonizam a matéria orgânica, podem funcionar também como asfixiantes ou venenos sistêmicos.

Estes produtos podem ser tóxicos devido a que são irritantes (irritam os pulmões, os olhos, o nariz, a pele, etc.), sensibilizadores, agentes alérgicos ou agentes convulsivos. A radiação também tem efeitos tóxicos.

Os agentes biológicos incluem substâncias infecciosas tais como o ântrax, o botulismo, a raiva, a varíola, o tétano, o lixo hospitalar, etc. Estas substâncias podem ser microorganismos viáveis ou suas toxinas.

Meios de Exposição

Inalação

A inalação é produzida ao respirar um produto pelo nariz ou pela boca e é uma maneira comum de ingresso de toxinas no corpo. Alguns produtos têm um limite olfativo mais alto que os limites de exposição aceitáveis. (Quando a pessoa sentir o odor ela já estará exposta). Outros produtos causam fadiga olfativa, o nariz “se queima” com a substância química e não se sente o odor ainda que o produto esteja presente.

Absorção

A absorção ocorre pelo ingresso do produto através da pele o qual é sempre uma possível rota de exposição para produtos solúveis em água.

Ingestão

A ingestão ocorre pelo ingresso do produto no sistema digestivo pela boca ou pelo nariz. Os produtos não têm que ser solúveis em água para serem ingeridos. Mesmo quando esta não seja a maneira mais eficiente para que as toxinas entrem no corpo, é uma das vias mais comuns. Por esta razão, fumar e comer em um incidente com produtos perigosos não deverá ser permitido com exceção das áreas autorizadas.

Injeção

A injeção tem como causa um objeto contaminado que perfura e penetra a pele. Não é um método comum de exposição mas geralmente ocorre. A injeção pode ingressar contaminantes diretamente nos sistemas do corpo e se estiver envolvido o sistema sanguíneo estes se propagarão diretamente por todo o corpo.

Tipos de Exposição

Uma exposição a uma substância tóxica pode ser aguda ou crônica. A dose (quantidade) de exposição é medida normalmente em miligramas (mg) para líquidos, quilogramas (kg) para sólidos, e partes por milhão ou partes por bilhão (ppm/ppb) para gases e alguns vapores.

Uma exposição aguda pode ser de curto prazo, em um único evento. A maioria das exposições em uma resposta de emergência com Produtos Perigosos é aguda. Para que seja perigosa, deverá ser considerada a toxicidade, volume, IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health), TLV's (Threshold Limit Values) e outras propriedades físico-químicas do produto.

A exposição crônica, por sua vez, requer várias exposições por períodos de tempo prolongados. Quantidades pequenas da substância contaminante se acumula no corpo após cada exposição.

Os efeitos a longo prazo de uma exposição aguda ou crônica variam muito dependendo das substâncias envolvidas. Algumas substâncias são carcinógenas (provocam câncer), teratogênicas (causam defeitos de nascimento), ou mutagênicas (causam a mutação dos genes).

Níveis de Exposição

Aguda

LC50 e LD50 (Concentração Letal, Dose Letal) são guias para medir exposições agudas.

LC50 mede uma concentração de vapores ou névoa no ar em PPM (partes por milhão).

LD50 mede o peso do produto internamente (quanto entrou no corpo), em miligramas por quilograma.

As duas são extrapolações (suposições bem fundadas) das concentrações ou doses que matariam 50% da população em estudo (animais).

Crônica

Várias Organizações fornecem guias ou manuais para medir e limitar a exposição crônica. Alguns destes guias são reguladores, outros são somente recomendações. As exposições se baseiam em limites, expressos em partes por milhão (ppm) ou por bilhão (ppb) e em miligramas por metro cúbico (mg/m³), sobre o total ou sobre períodos específicos de tempo.

A OSHA estabelece os limites legais chamados PELs (Permissible Exposure Limits), ou seja, Limites Permitidos de Exposição, para substâncias químicas específicas. Estas são regulamentações e são seguidas por aquelas empresas que, dada a sua natureza, devem expor a seus empregados às substâncias químicas listadas pelo órgão regulador.

A NIOSH fornece guias ou manuais recomendados para a exposição chamados RELs (Recommended Exposure Limits), ou seja, Limites Recomendados de Exposição, para as substâncias químicas específicas. A maioria dos Higienistas Industriais seguem estas recomendações. A ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists) recomenda valores de uso nos guias chamados TLVs (Threshold Limit Values. TLV-C, Threshold Value Ceiling Limit), ou seja, os valores limites máximos ou de limiar. O guia de bolso NIOSH incorpora estes valores. O valor TLV é a concentração de produto no ar ao qual quase todos os trabalhadores podem ser expostos dia-a-dia sem sofrer efeitos adversos, isto é, o tempo médio de



trabalho permitido (TWA) para um dia normal de oito horas em uma semana de 40 horas. Os valores de TLV-Cs podem fornecer guias referentes a quando deverá equipar um empregado com roupa protetora ou proteção respiratória.

Alguns destes guias de exposição podem incluir um REL-Ceiling (REL-C) - uma medida a qual não se pode expor os empregados por nenhuma duração de tempo a menos que tenham a proteção adequada. Um STEL (Short-Term Exposure Limit), ou seja, limite de exposição de curto prazo, é de 15 minutos, e foi estabelecido para produtos perigosos que não podem ser medidos instantaneamente por instrumentos. O TLV-STEL é o valor máximo do limite de exposição a curto prazo.

A NIOSH e a OSHA definiram o IDLH (Immediately Dangerous to Life & Health), ou seja, imediatamente perigoso para a vida e a saúde humana. O IDLH é uma condição que se apresenta como uma ameaça de exposição por contaminantes no ar, quando essa exposição provavelmente causará a morte ou será adversa para a saúde, imediatamente ou depois do contato, e provavelmente impedirá que o empregado escape de tal ambiente. O propósito do IDLH é de assegurar que o empregado possa sair ou escapar de um ambiente contaminado no caso de falha em seu equipamento de proteção respiratória, em um prazo de até 30 minutos desde o momento que se retira a proteção respiratória.

CLASSES, DEFINIÇÕES E REQUISITOS PARA SIMBOLOGIA DE PRODUTOS PERIGOSOS CONFORME O DOT

As informações contidas neste Manual deverão ser utilizadas somente para o uso nos programas de treinamento do ERTC (Emergency Response Training Center).

Todos os Direitos Reservados

Copyright 1997, Transportation Technology Center.

OBJETIVOS

Depois de completar esta unidade, incluindo as práticas e os exercícios, o estudante deverá poder:

- ❖ Identificar as classes de perigos e as divisões de produtos perigosos e identificar exemplos comuns de produtos em cada classe e divisão.
- ❖ Identificar a simbologia para cada classe de perigo por cor, símbolo, e número de classe de perigo.
- ❖ Identificar a diferença com a definição de produtos perigosos no Canadá.

INTRODUÇÃO

Esta unidade fornece informações sobre o sistema do DOT (Department of Transportation, EUA) para classificar produtos perigosos, tais como as Divisões e Classes de Perigos DOT/UN e os requisitos de simbologia para produtos em cada classe ou divisão. As informações servem para ajudar aos Respondedores reconhecerem os rótulos e etiquetas de modo que possam identificar os produtos e os perigos que representam.

Lembre-se de que as simbologias e etiquetas DOT/UN são somente um ponto de partida para identificar o conteúdo de um veículo ou recipiente durante o transporte já que alguns produtos podem apresentar um perigo para o qual não têm simbologia e porque os mesmos produtos nem sempre carregam a mesma classificação DOT. Além disso, produtos que não estão em rota (ou seja, estão nas plantas ou depósitos de armazenamento, fabricação ou uso), e os produtos transportados pelas forças militares não requerem simbologia e etiquetas DOT. Produtos mobilizados por oleodutos são identificados de maneira diferente. (Veja as unidades, Produtos Perigosos ou Fontes de Informações para Identificar Produtos Perigosos).

Os Respondedores Iniciais deverão sempre carregar com eles uma cópia da versão mais recente da Tabela do DOT, assim como um Guia NAERG. Para obter explicações e ilustrações dos números de identificação UN, diamantes de periculosidades NFPA 704, e gabarito ou planilhas de informações sobre perigos especiais, veja a unidade, Fontes de Informações para Identificar Produtos Perigosos.

DEFINIÇÕES CONFORME O DOT

A Regras para Produtos Perigosos (HMR) do DOT, contidas no Título 49 do Código de Regulações Federais, apresentam os requisitos do DOT para transportar produtos perigosos. Esta unidade apresenta as informações da Tabela de Produtos perigosos, a Parte 172 dos regulamentos HMR, e a Parte 173 (Empresas Expedidoras, Requisitos Gerais para Despachos e Embalagem.)

PRODUTO PERIGOSO

O DOT (Departamento de Transporte dos E.U.A.) define um produto perigoso como uma substância ou produto que o Ministério dos Transportes determinou e designou como capaz de apresentar um risco não razoável para a saúde, a segurança e a propriedade, quando for transportado comercialmente.

CLASSES E DIVISÕES DE PERIGO

Uma classe de perigo é uma categoria de perigo designada a um produto perigoso. (1 a 9)

Uma divisão é uma sub-classificação de uma classe de perigo. (Por ex. 5.1 a 5.2)

Um perigo secundário é um perigo adicional de um produto, distinto de seu perigo principal.

Em 1990, as revisões das regras do DOT conciliaram as classes de perigos dos Estados Unidos com as das Nações Unidas. Começando em 30 de setembro de 1991, o DOT alterou mais alguns dos requisitos de rotulado para certas classes e divisões de perigo. Os novos requisitos se aplicam a todo transporte por ferrovia, aéreo e marítimo, e a todos os veículos de rodovias transportados sobre trilhos, começando em 1 de outubro de 1994.

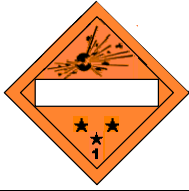


Desde 2001, todo transporte por estrada tem que atender aos novos requisitos.

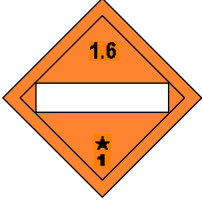



COMO USAR O APÊNDICE 1



O Apêndice 1 fornece informações sobre os requisitos para as classificações, as definições e o rotulado de produtos perigosos. Estas informações incluem nas colunas das Tabelas, da esquerda para a direita:




- ❖ Classes e Divisões Atuais dos EUA baseadas na ONU.
- ❖ Requisitos do DOT para o rotulado de cada classe e divisão (o sistema antigo aparece abaixo do novo, entre parênteses).
- ❖ Definição dos produtos incluídos em cada classe e divisão.
- ❖ Os perigos dos produtos destas classes e divisões (lembre-se de que estes produtos poderiam apresentar perigos não descritos aqui).
- ❖ Exemplos de produtos destas classes e divisões (lembre-se de que os produtos às vezes carregam simbologia diferentes para as diferentes classes e divisões).



Não use as definições do Apêndice 1 para determinar o cumprimento das regras do DOT sobre produtos perigosos. O Apêndice 1 não inclui as exceções e os detalhes que incluem os regulamentos.



Classe e Divisão DOT	Simbologia Nova	Definição	Perigos	Exemplos
Classe 1 (Explosivos e seus agentes)		Explosivo—qualquer substância o matéria, incluindo aparelhos, projetados para funcionar por explosão (ou seja, uma liberação rapidíssima de gás e calor), o que, por reação química interna, pode funcionar da mesma maneira, mesmo se estiver projetado para fazê-lo.	<i>A exposição ao calor, a impactos, ou a contaminação podem resultar em perigos térmicos e mecânicos.</i>	
Divisão 1.1 (Anteriormente, explosivo Classe A) 000	EXPLOSIVOS 1.1	Explosivos com perigo de explosão maciça— que afeta quase instantaneamente toda a carga .	<i>Sensíveis ao calor e aos impactos. Se inflamam facilmente e queimam rápido. Os recipientes podem explodir por exposição prolongada ao calor ou ao fogo.</i>	TNT Pólvora Negra Mecha (o 1.4)
Divisão 1.2 (Anteriormente, explosivo Classe A ou Classe B),	EXPLOSIVOS 1.2	Explosivos com perigo de fragmentação, mas não explosão em massa.	<i>Explodem sob a exposição prolongada ao calor ou ao fogo. Produzem óxidos de nitrogênio tóxicos durante a combustão.</i>	Motores para foguetes teleguiados Munições para armas menores
Divisão 1.3 (Anteriormente explosivo Classe B)	EXPLOSIVOS 1.3	Explosivos com perigo de fogo e perigo de explosão ou fragmentação em menor grau, mas não de uma explosão maciça.	<i>Explodem sob a exposição prolongada ao calor ou ao fogo, mas o fogo externo não causará a explosão instantânea do pacote inteiro.</i>	Bombas de fumaça, fósforo branco líquido (se for sólido, 1.4)
Divisão 1.4 (Anteriormente explosivo Classe C)	 EXPLOSIVOS 1.4	Explosivos com um perigo menor de explosão e fragmentação.	<i>Quantidades grandes envolvidas em um fogo podem explodir.</i>	Munições para armas menores Fogos artificiais comuns
Divisão 1.5 (Anteriormente agente explosivo)	 EXPLOSIVOS 1.5	Explosivos bastante insensíveis. Perigo de explosão em massa mas pouca probabilidade de iniciação ou detonação sob condições normais de transporte.	<i>Muito pouca probabilidade de iniciação ou propagação acidental.</i>	Mistura de nitrato de amônia com óleo combustível


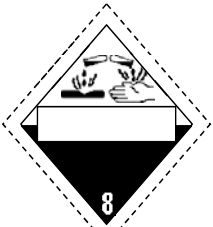
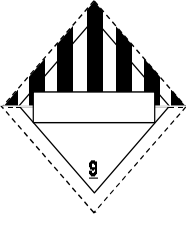
<p>Divisão 1.6 (não corresponde a nenhuma classe antes das emendas de 1990)</p>	 <p>EXPLOSIVOS 1.6</p>	<p>Elementos extremamente insensíveis sem perigo de explosão em massa. Contêm substâncias extremamente insensíveis à detonação.</p>	<p><i>Risco limitado a explosão de um único elemento.</i></p>	<p>Elementos explosivos extremamente insensíveis (não existe qualquer produto para esta divisão)</p>
<p>Classe 2 (Gases)</p>			<p><i>Recipientes sob pressão, sob certas condições podem romper-se, com ou sem fogo. O produto pode causar congelamento.</i></p>	
<p>Divisão 2.1 (gás inflamável)</p>	 <p>GÁS INFLAMÁVEL</p>	<p>Qualquer gás a 20 C (68F) ou menor, e 101.3 kPa (14.7 psi) de pressão, ou um produto que tem um ponto de ebulição de 20C (64F) ou menor, a 101.3 kPa (14.7 psi), o qual (1) seja inflamável a 101.3 kPa (14.7 psi) quando está com uma mistura de ar a 13% ou menor, por volume, ou (2) que tem uma faixa inflamável de 101.3 kPa (14.7 psi) com pelo menos 12% de ar, sem importar o limite inferior.</p>	<p><i>Potencial para explosão. Facilmente inflamável. Sob condições com ou sem fogo, os recipientes podem romper-se violentamente e fragmentar-se.</i></p>	<p>Propano, Acetileno, dissolvido Propadieno, inibido Butano, Butadieno inibido Cloro metílico</p>
<p>Divisão 2.2 (gás comp. não inflamável não venenoso, incluindo ar comp., oxigênio criogênico pressurizado e gases comp. em solução)</p>	 <p>GÁS NÃO INFLAMÁVEL</p>	<p>Qualquer produto ou mistura com uma pressão absoluta de 280 kPa (41 psi) a 20C (68F). Um líquido criogênico é um gás liquefeito, refrigerado, com um ponto de ebulição mais frio que -90C (130F) a 101.3 kPa (14.7 psi) absoluto.</p>	<p><i>Pode ser um oxidante Asfixiante</i></p>	<p>Anidrido carbônico Amoníaco, Bromotrifluoro-metano liquefeito</p>
<p>Divisão 2.3 (gás venenoso por inalação)</p>	 <p>GÁS VENENOSO</p>	<p>Um gás que a 20C (68F) ou menos, com uma pressão de 101.3 kPa (14.7 psi), com um ponto de ebulição de 20C (68F) ou menos a 101.3 kPa (14.7 psi) e 1. Sabe-se que é (ou se assume) tão tóxico que apresenta um perigo para a saúde durante o transporte, e 2. Na ausência de dados adequados sobre a toxicidade para os seres humanos, assume-se que seja tóxico para os seres vivos.</p>	<p><i>Pode ser termicamente instável. Líquido que facilmente converte em gás. Venenoso por inalação. Pode ser corrosivo. A exposição de curto e longo prazos poderá causar efeitos adversos para a saúde.</i></p>	<p>Cloro Fosfênio Fosgênio Brometo metílico Dióxido sulfúrico, liquefeito</p>

<p>Classe 3 Líquidos inflamáveis</p>	 <p>INFLAMÁVEIS</p>	<p>Qualquer líquido com um ponto de ignição não superior a 60.5C (141F). Um líquido com um ponto de ignição de 38C (100F) ou mais poderá ser reclassificado como líquido combustível.</p>	<p><i>Altamente inflamáveis. Recipiente pode romper-se violentamente pelo calor ou fogo. Instáveis termicamente. Vapores mais pesados que o ar. Podem ser tóxicos. Podem ser corrosivos.</i></p>	<p>Acetona Acetatos de amilo Gasolina Álcool metílico Benzeno Tolueno Xilenos Combustível diesel Óleos combustíveis</p>
<p>Líquidos combustíveis</p>	 <p>COMBUSTÍVEIS</p>	<p>Qualquer líquido que não esteja sob a definição de qualquer outra classe, menos a Classe 9, com um ponto de ignição maior do que 60.5C (141F) e menor do que 93C (200F). Um líquido com um ponto de ignição de 38C (100F) ou mais poderá ser reclassificado como um líquido combustível.</p>	<p><i>Inflamáveis. Recipiente pode romper-se violentamente pelo calor ou fogo. Instáveis termicamente. Vapores mais pesados que o ar. Podem ser tóxicos. Podem ser corrosivos.</i></p>	<p>Líquidos combustíveis, n.o.s.</p>
<p>Classe 4 Sólidos inflamáveis, Líquidos e Sólidos Reativos</p>			<p><i>Inflamáveis. Podem esquentar-se e ativar espontaneamente por exposição com ar ou água. Geram calor que pode inflamar a outros produtos químicos ou subprodutos. Podem ser tóxicos por ingestão, inalação, e absorção cutânea. Podem ser corrosivos. Podem ser extremamente difíceis de apagar.</i></p>	

<p>Divisão 4.1 (Sólido Inflamável)</p>	 <p>SÓLIDO INFLAMÁVEL</p>	<p>Qualquer destes três tipos de produtos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Explosivos molhados, molhados com quantidade suficiente de água, álcool ou plastificantes para suprimir as propriedades explosivas. 2- Produtos auto-reativos, produtos que tendem a sofrer, a temperaturas normais ou elevadas, uma forte decomposição exotérmica causada por temperaturas de transporte excessivamente altas, ou por contaminação. 3- Sólidos facilmente combustíveis, sólidos que podem causar fogo por atrito; qualquer pó de metal ou limalhas que possa inflamar. 		
<p>Divisão 4.2 (produto combustível espontâneo)</p>	 <p>COMBUSTÍVEL ESPONTANEAMENTE</p>	<p>Qualquer dos produtos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Produto pirofosfórico—um líquido ou sólido que, mesmo em quantidades pequenas e sem fonte de ignição, pode acender dentro de cinco minutos depois de fazer contato com o ar. 2. Produto auto-aquecedor—um produto que, por contato com o ar e sem adicionar energia, pode auto-aquecer. 		<p>Alumínio alcalino Copra (por ar o água) Fósforo (branco ou amarelo) sob água ou em solução</p>
<p>Classe 4, cont. Divisão 4.3 (produtos perigosos quando são molhados)</p>	 <p>PERIGOSOS QUANDO MOLHADOS</p>	<p>Um produto que, ao fazer contato com a água, pode chegar a ser espontaneamente inflamável ou pode exalar gases tóxicos ou inflamáveis a uma velocidade maior do que um litro por quilograma de produto, por hora.</p>		<p>Carbureto de cálcio Carbureto de alumínio, Potássio, Sódio, Triclorosilano, Pó de alumínio.</p>

<p>Classe 5 (Oxidantes/ Peróxidos Orgânicos)</p>				
<p>Classe 5 Divisão 5.1 (oxidante)</p>	<p>OXIDANTE (igual)</p> 	<p>Um produto líquido ou sólido que pode, geralmente, por exalar oxigênio, causar o aumento da combustão de outros produtos.</p>	<p><i>Proporcionam oxigênio para sustentar a combustão. Sensíveis ao calor, impactos, atrito e contaminação.</i></p>	<p>Nitrato de magnésio Fertilizantes de nitrato de amônio; Ácido tricloroisocianúrico seco</p>
<p>Divisão 5.2 (peróxido orgânico)</p>	 <p>PERÓXIDO ORGÂNICO</p>	<p>Qualquer composto orgânico que contenha oxigênio na estrutura bivalente -O-O- e que possa ser considerado como derivado de água oxigenada, no qual radicais orgânicos tenham substituído um ou mais dos átomos de hidrogênio. Os produtos incluem sete tipos de A-G.</p>	<p><i>Os produtos do Tipo A podem explodir ou queimar rapidamente. É proibido o transporte. Os produtos do Tipo B não explodem nem queimam rapidamente; podem sofrer uma explosão térmica. Os produtos do Tipo C não explodem nem queimam rapidamente, nem sofrem explosão térmica. Os produtos do Tipo D explodem parcialmente ou queimam lentamente, com pouco ou nenhum efeito quando aquecidos sob confinamento. Os produtos do Tipo E não explodem nem queimam; pouco ou nenhum efeito quando são aquecidos sob confinamento. Os produtos do tipo F não explodem nem queimam; pouco ou nenhum efeito quando são aquecidos sob confinamento; pouca ou nenhuma potência explosiva. Os produtos do Tipo G não explodem nem queimam; pouco ou nenhum efeito quando são aquecidos sob confinamento; pouca ou nenhuma potência explosiva; termicamente estáveis; desensibilizados.</i></p>	

<p>Classe 6 (Líquidos y sólidos venenosos y substâncias infecciosas)</p>				
<p>Divisão 6.1 (produto venenoso)</p>		<p>Um produto, que não seja um gás e que sabe-se que seja (ou se assume) tão tóxico para os humanos que apresenta um perigo para a saúde durante o transporte.</p>	<p><i>Inclui os produtos tóxicos por ingestão, absorção e inalação. Também inclui os produtos irritantes que causam irritação extrema, sobretudo em espaços confinados. Podem ser inflamáveis.</i></p>	<p>Anilina, arsênico, gás lacrimogênio Cianureto de prata Cloropicrina Pentacloroetano</p>
<p>Divisão 6.2 (substância infecciosa)</p>		<p>Um microorganismo viável, ou sua toxina, que causa ou pode causar doenças em seres humanos ou animais. Os termos "substância infecciosa" e "agente etiológico" são semônimos.</p>	<p><i>Tóxicos por ingestão, absorção e inalação.</i></p>	<p>Ántrax Botulismo Raiva Tétano Lixo hospitalar regulado</p>

<p>Classe 7 (Materiais Radioativos)</p>	 <p>RADIOATIVO</p>	<p>Qualquer produto que tenha uma gravidade maior do que 0.002 microcuries por grama de Divisão (uCi/g).</p>	<p><i>Podem causar queimaduras e efeitos biológicos.</i></p>	<p>Hexafluoreto de urânio Metal de urânio (pirofosfórico) Nitrato de urânio (sólido)</p>
<p>Classe 8 (Produtos Corrosivos)</p>	 <p>CORROSIVO</p>	<p>Um líquido ou sólido que causa destruição visível ou alterações irreversíveis no tecido da pele humana no lugar de contato, ou um líquido que tem uma taxa severa de corrosão em aço ou alumínio.</p>	<p><i>Causa a desintegração dos tecidos afetados. Podem emitir vapores. Podem ser reativos com a água.</i></p>	<p>Ácido sulfúrico Ácido clorídrico (solução) Hidróxido de sódio (sólido ou solução) Bromo Ácido nítrico Fluoreto de hidrogênio Cloreto de alumínio Ácido crômico, anidro (solução)</p>
<p>Classe 9 (Produto Perigoso Miscelânea)</p>	 <p>Classe 9</p>	<p>Um produto que apresenta um perigo em rota mas que não tem definição sob qualquer outra classe de perigos, incluindo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qualquer produto que tem uma propriedade anestésica, nociva, ou outra semelhante que poderia causar uma moléstia extrema ou incomodidade a um tripulante em vôo, assim impedindo o cumprimento de seus deveres designados; ou 2. Qualquer produto não incluído em outra classe de perigos mas sujeito aos requisitos DOT (ou seja, um produto de temperatura elevada, uma substância perigosa ou um contaminante marítimo). 	<p><i>Veja a definição.</i></p>	<p>Gelo carbônico (por avião ou barco) Enxofre fundido Ácido atípico PCBs (por avião ou barco)</p>
<p>ORM-D (Outros Produtos Regulados)</p>	<p>Nenhum é requerido</p>	<p>Um produto com perigo limitado em rota devido a sua forma, quantidade e vedação.</p>		<p>Mercadorias para o consumidor</p>


APÊNDICE 2.



Regras do Departamento de Transporte com respeito aos Produtos Perigosos.





# Página	Sub-Parte	Seção	Tópico
165-170	49 CFR Sub-parte C	172.200-205	Documentos de Despacho
171-176	49 CFR Sub-parte D	172.300-338	Gabarito
177-184	49 CFR Sub-parte E	172.400-450	Etiquetas
185-192	49 CFR Sub-parte F	172.500-560	Rotulado
193-194	49 CFR Sub-parte G	172.600-604	Informações para Respondedores
195	49 CFR Sub-parte H	172.700-704	Treinamento
196-224	Intencionalmente omitido		
225	49 CFR Sub-parte C	173.50-52	Definições, Classe 1
226-228	Intencionalmente omitido		
239-246-B	49 CFR Sub-parte D	173.115-156	Definições, Classe 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
291-293	49 CFR Sub-parte I	173.401-410	Definições, Classe 7



As leis sobre simbologia no Brasil são regulamentadas pelo Decreto 96044.88 para o transporte rodoviário e Decreto 98973.90 para o transporte ferroviário, ambas complementadas pela resolução 420.2004.

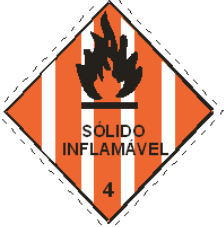


Não use as definições do Apêndice 1 para determinar o cumprimento das regras de utilização de simbologia sobre produtos perigosos. O Apêndice 1 não inclui as exceções e os detalhes que incluem os regulamentos.



Classe e Divisão DOT	Rótulo Novo	Definição	Perigos	Exemplos
Classe 1 (Explosivos e seus agentes)		Explosivo—qualquer substância ou matéria, incluindo aparelhos, projetados para funcionar por explosão (ou seja, uma liberação rapidíssima de gás e calor), o que, por reação química interna, pode funcionar da mesma maneira, mesmo se estiver projetado para fazê-lo.	<i>A exposição ao calor, a impactos, ou a contaminação podem resultar em perigos térmicos e mecânicos.</i>	
Divisão 1.1 (Anteriormente, explosivo Classe A) 000	EXPLOSIVOS 1.1	Explosivos com perigo de explosão maciça— que afeta quase instantaneamente toda a carga .	<i>Sensíveis ao calor e aos impactos. Se inflamam facilmente e queimam rápido. Os recipientes podem explodir por exposição prolongada ao calor ou ao fogo.</i>	TNT Pólvora Negra Mecha (o 1.4)
Divisão 1.2 (Anteriormente, explosivo Classe A ou Classe B),	EXPLOSIVOS 1.2	Explosivos com perigo de fragmentação, mas não explosão em massa.	<i>Explodem sob a exposição prolongada ao calor ou ao fogo. Produzem óxidos de nitrogênio tóxicos durante a combustão.</i>	Motores para foguetes teleguiados Munições para armas menores
Divisão 1.3 (Anteriormente	EXPLOSIVOS 1.3	Explosivos com perigo de fogo e perigo de explosão ou fragmentação em menor	<i>Explodem sob a exposição prolongada</i>	Bombas de fumaça, fósforo branco líquido



explosivo Classe B)		grau, mas não de uma explosão maciça.	<i>ao calor ou ao fogo, mas o fogo externo não causará a explosão instantânea do pacote inteiro.</i>	(se for sólido, 1.4)
Divisão 1.4 (Anteriormente explosivo Classe C)	 EXPLOSIVOS 1.4	Explosivos com um perigo menor de explosão e fragmentação.	<i>Quantidades grandes envolvidas em um fogo podem explodir.</i>	Munições para armas menores Fogos artificiais comuns
Divisão 1.5 (Anteriormente agente explosivo)	 EXPLOSIVOS 1.5	Explosivos bastante insensíveis. Perigo de explosão em massa mas pouca probabilidade de iniciação ou detonação sob condições normais de transporte.	<i>Muito pouca probabilidade de iniciação ou propagação acidental.</i>	Mistura de nitrato de amônia com óleo combustível




<p>Divisão 1.6 (não corresponde a nenhuma classe antes das emendas de 1990)</p>	 <p>EXPLOSIVOS 1.6</p>	<p>Elementos extremamente insensíveis sem perigo de explosão em massa. Contêm substâncias extremamente insensíveis à detonação.</p>	<p><i>Risco limitado a explosão de um único elemento.</i></p>	<p>Elementos explosivos extremamente insensíveis (não existe qualquer produto para esta divisão)</p>
<p>Classe 2 (Gases)</p>			<p><i>Recipientes sob pressão, sob certas condições podem romper-se, com ou sem fogo. O produto pode causar congelamento.</i></p>	
<p>Divisão 2.1 (gás inflamável)</p>	 <p>GÁS INFLAMÁVEL</p>	<p>Qualquer gás a 20 C (68F) ou menor, e 101.3 kPa (14.7 psi) de pressão, ou um produto que tem um ponto de ebulição de 20C (64F) ou menor, a 101.3 kPa (14.7 psi), o qual (1) seja inflamável a 101.3 kPa (14.7 psi) quando está com uma mistura de ar a 13% ou menor, por volume, ou (2) que tem uma faixa inflamável de 101.3 kPa (14.7 psi) com pelo menos 12% de ar, sem importar o limite inferior.</p>	<p><i>Potencial para explosão. Facilmente inflamável. Sob condições com ou sem fogo, os recipientes podem romper-se violentamente e fragmentar-se.</i></p>	<p>Propano, Acetileno, dissolvido Propadieno, inibido Butano, Butadieno inibido Cloro metílico</p>
<p>Divisão 2.2 (gás comp. não inflamável não venenoso, incluindo ar comp., oxigênio criogênico pressurizado e gases comp. em solução)</p>	 <p>GÁS NÃO INFLAMÁVEL</p>	<p>Qualquer material ou mistura com uma pressão absoluta de 280 kPa (41 psi) a 20C (68F). Um líquido criogênico é um gás liquefeito, refrigerado, com um ponto de ebulição mais frio que -90C (130F) a 101.3 kPa (14.7 psi) absoluto.</p>	<p><i>Pode ser um oxidante Asfíxiante</i></p>	<p>Anidrido carbônico Amoníaco, Bromotrifluoro-metano liquefeito</p>
<p>Divisão 2.3 (gás venenoso por inalação)</p>	 <p>GÁS TÓXICO</p> <p>GÁS VENENOSO</p>	<p>Um gás que a 20C (68F) ou menos, com uma pressão de 101.3 kPa (14.7 psi), com um ponto de ebulição de 20C (68F) ou menos a 101.3 kPa (14.7 psi) e 1. Sabe-se que é (ou se assume) tão tóxico que apresenta um perigo para a saúde durante o transporte, e 2. Na ausência de dados adequados sobre a toxicidade para os seres humanos, assume-se que seja tóxico para os seres vivos.</p>	<p><i>Pode ser termicamente instável. Líquido que facilmente converte em gás. Venenoso por inalação. Pode ser corrosivo. A exposição de curto e longo prazos poderá causar efeitos adversos para a saúde.</i></p>	<p>Cloro Fosfênio Fosgênio Brometo metílico Dióxido sulfúrico, liquefeito</p>

<p>Classe 3 Líquidos inflamáveis</p>		<p>Qualquer líquido com um ponto de ignição não superior a 60.5C (141F). Um líquido com um ponto de ignição de 38C (100F) ou mais poderá ser reclassificado como líquido combustível.</p>	<p><i>Altamente inflamáveis. Recipiente pode romper-se violentamente pelo calor ou fogo. Instáveis termicamente. Vapores mais pesados que o ar. Podem ser tóxicos. Podem ser corrosivos.</i></p>	<p>Acetona Acetatos de amilo Gasolina Álcool metílico Benzeno Tolueno Xilenos Combustível diesel Óleos combustíveis</p>
<p>Líquidos combustíveis</p>		<p>Qualquer líquido que não esteja sob a definição de qualquer outra classe, menos a Classe 9, com um ponto de ignição maior do que 60.5C (141F) e menor do que 93C (200F). Um líquido com um ponto de ignição de 38C (100F) ou mais poderá ser reclassificado como um líquido combustível.</p>	<p><i>Inflamáveis. Recipiente pode romper-se violentamente pelo calor ou fogo. Instáveis termicamente. Vapores mais pesados que o ar. Podem ser tóxicos. Podem ser corrosivos.</i></p>	<p>Líquidos combustíveis, n.o.s.</p>
<p>Classe 4 Sólidos inflamáveis, Líquidos e Sólidos Reativos</p>			<p><i>Inflamáveis. Podem esquentar-se e ativar espontaneamente por exposição com ar ou água. Geram calor que pode inflamar a outros produtos químicos ou subprodutos. Podem ser tóxicos por ingestão, inalação, e absorção cutânea. Podem ser corrosivos. Podem ser extremamente difíceis de apagar.</i></p>	

<p>Divisão 4.1 (Sólido Inflamável)</p>	 <p>SÓLIDO INFLAMÁVEL</p>	<p>Qualquer destes três tipos de materiais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Explosivos molhados, molhados com quantidade suficiente de água, álcool ou plastificantes para suprimir as propriedades explosivas. 2- Materiais auto-reativos, materiais que tendem a sofrer, a temperaturas normais ou elevadas, uma forte decomposição exotérmica causada por temperaturas de transporte excessivamente altas, ou por contaminação. 3- Sólidos facilmente combustíveis, sólidos que podem causar fogo por atrito; qualquer pó de metal ou limalhas que possa inflamar. 		
<p>Divisão 4.2 (material combustível espontâneo)</p>	 <p>COMBUSTÍVEL ESPONTANEAMENTE</p>	<p>Qualquer dos materiais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Material pirofosfórico—um líquido ou sólido que, mesmo em quantidades pequenas e sem fonte de ignição, pode acender dentro de cinco minutos depois de fazer contato com o ar. 2. Material auto-aquecedor—um material que, por contato com o ar e sem adicionar energia, pode auto-aquecer. 		<p>Alumínio alcalino Cupra (por ar o água) Fósforo (branco ou amarelo) sob água ou em solução</p>
<p>Classe 4, cont. Divisão 4.3 (materiais perigosos quando são molhados)</p>	 <p>PERIGOSOS QUANDO MOLHADOS</p>	<p>Um material que, ao fazer contato com a água, pode chegar a ser espontaneamente inflamável ou pode exalar gases tóxicos ou inflamáveis a uma velocidade maior do que um litro por quilograma de material, por hora.</p>		<p>Carbureto de cálcio Carbureto de alumínio, Potássio, Sódio, Triclorosilano, Pó de alumínio.</p>

<p>Classe 5 (Oxidantes/ Peróxidos Orgânicos)</p>				
<p>Classe 5 Divisão 5.1 (oxidante)</p>	 <p>OXIDANTE</p>	<p>Um material líquido ou sólido que pode, geralmente, por exalar oxigênio, causar o aumento da combustão de outros materiais.</p>	<p><i>Proporcionam oxigênio para sustentar a combustão. Sensíveis ao calor, impactos, atrito e contaminação.</i></p>	<p>Nitrato de magnésio Fertilizantes de nitrato de amônio; Ácido tricloroisocianúrico seco</p>
<p>Divisão 5.2 (peróxido orgânico)</p>	 <p>PERÓXIDO ORGÂNICO</p>	<p>Qualquer composto orgânico que contenha oxigênio na estrutura bivalente -O-O- e que possa ser considerado como derivado de água oxigenada, no qual radicais orgânicos tenham substituído um ou mais dos átomos de hidrogênio. Os materiais incluem sete tipos de A-G.</p>	<p><i>Os materiais do Tipo A podem explodir ou queimar rapidamente. É proibido o transporte. Os materiais do Tipo B não explodem nem queimam rapidamente; podem sofrer uma explosão térmica. Os materiais do Tipo C não explodem nem queimam rapidamente, nem sofrem explosão térmica. Os materiais do Tipo D explodem parcialmente ou queimam lentamente, com pouco ou nenhum efeito quando aquecidos sob confinamento. Os materiais do Tipo E não explodem nem queimam; pouco ou nenhum efeito quando são aquecidos sob confinamento. Os materiais do tipo F não explodem nem queimam; pouco ou nenhum efeito quando são aquecidos sob confinamento; pouca ou nenhuma potência explosiva. Os materiais do Tipo G não explodem nem queimam; pouco ou nenhum efeito quando são aquecidos sob confinamento; pouca ou nenhuma potência explosiva; termicamente estáveis; desensibilizados.</i></p>	

<p>Classe 6 (Líquidos y sólidos venenosos y substâncias infecciosas)</p>				
<p>Divisão 6.1 (material venenoso)</p>		<p>Um material, que não seja um gás e que sabe-se que seja (ou se assume) tão tóxico para os humanos que apresenta um perigo para a saúde durante o transporte.</p>	<p><i>Inclui os materiais tóxicos por ingestão, absorção e inalação. Também inclui os materiais irritantes que causam irritação extrema, sobretudo em espaços confinados. Podem ser inflamáveis.</i></p>	<p>Anilina, arsênico, gás lacrimogênio Cianureto de prata Cloropicrina Pentacloroetano</p>
<p>Divisão 6.2 (substância infecciosa)</p>		<p>Um microorganismo viável, ou sua toxina, que causa ou pode causar doenças em seres humanos ou animais. Os termos “substância infecciosa” e “agente etiológico” são semônimos.</p>	<p><i>Tóxicos por ingestão, absorção e inalação.</i></p>	<p>Ántrax Botulismo Raiva Tétano Lixo hospitalar regulado</p>

<p>Classe 7 (Materiais Radioativos)</p>	 <p>RADIOATIVO</p>	<p>Qualquer material que tenha uma gravidade maior do que 0.002 microcuries por grama de Divisão (uCi/g).</p>	<p><i>Podem causar queimaduras e efeitos biológicos.</i></p>	<p>Hexafluoreto de urânio Metal de urânio (pirofosfórico) Nitrato de uranil (sólido)</p>
<p>Classe 8 (Materiais Corrosivos)</p>	 <p>CORROSIVO</p>	<p>Um líquido ou sólido que causa destruição visível ou alterações irreversíveis no tecido da pele humana no lugar de contato, ou um líquido que tem uma taxa severa de corrosão em aço ou alumínio.</p>	<p><i>Causa a desintegração dos tecidos afetados. Podem emitir vapores. Podem ser reativos com a água.</i></p>	<p>Ácido sulfúrico Ácido clorídrico (solução) Hidróxido de sódio (sólido ou solução) Bromo Ácido nítrico Fluoreto de hidrogênio Cloreto de alumínio Ácido crômico, anidro (solução)</p>
<p>Classe 9 (Material Perigoso Miscelânea)</p>	 <p>Classe 9</p>	<p>Um material que apresenta um perigo em rota mas que não tem definição sob qualquer outra classe de perigos, incluindo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qualquer material que tem uma propriedade anestésica, nociva, ou outra semelhante que poderia causar uma moléstia extrema ou incomodidade a um tripulante em vôo, assim impedindo o cumprimento de seus deveres designados; ou 2. Qualquer material não incluído em outra classe de perigos mas sujeito aos requisitos DOT (ou seja, um material de temperatura elevada, uma substância perigosa ou um contaminante marítimo). 	<p><i>Veja a definição.</i></p>	<p>Gelo carbônico (por avião ou barco) Enxofre fundido Ácido atípico PCBs (por avião ou barco)</p>
<p>ORM-D (Outros Materiais Regulados)</p>	<p>Nenhum é requerido</p>	<p>Um material com perigo limitado em rota devido a sua forma, quantidade e vedação.</p>		<p>Mercadorias para o consumidor</p>

FONTES DE INFORMAÇÕES PARA IDENTIFICAR PRODUTOS PERIGOSOS

*As informações contidas neste Manual deverão ser utilizadas somente para o uso nos programas de treinamento do
Emergency Response Training Center (ERTC) (USA).
Copyright 1997, Transportation Technology Center, Inc.*

Todos os Direitos Reservados

OBJETIVOS

Ao terminar esta unidade, incluindo as práticas e os exercícios designados, o estudante deverá poder:

- ❖ Identificar as fontes de informações disponíveis para a identificação de produtos perigosos.
- ❖ Comparar as vantagens e desvantagens de cada fonte de informações.
- ❖ Usar fontes de consulta para completar uma folha de dados de segurança.
- ❖ Identificar os nomes dos documentos de despacho usados para cada meio de transporte e sua localização.
- ❖ Entender as informações básicas e as notas que indica a presença de produtos perigosos em uma folha MSDS (Material Safety Data Sheet) e nos documentos de despacho, para cada meio de transporte.
- ❖ Comunicar-se com os fabricantes e transportadoras para conseguir informações sobre perigos e procedimentos de resposta.
- ❖ Saber usar os seguintes materiais:
 - Manuais de referencia
 - Folhas de dados de segurança para produtos (MSDS)
 - Documentos de despacho
 - Rótulos, marcas e etiquetas
 - Bases de dados
 - Informações técnicas disponíveis.

INTRODUÇÃO

Esta unidade apresenta informações sobre uma variedade de fontes de informações disponíveis para identificar produtos e seus perigos, incluindo simbologia, gabaritos e etiquetas, documentos de despacho, livros / bibliografia de referência, programas de computador / software, folhas de dados de segurança para produtos (MSDS); e várias organizações. Os apêndices desta unidade incluem uma folha de dados de produtos, exemplos de documentos de despacho, e exemplos de MSDS. Os textos grifados na Seção “Livros” estão disponíveis para os estudantes. Os respondedores de incidentes que envolvam produtos perigosos têm que estar preparados para buscar informações que são encontradas em várias fontes e para empregar vários métodos, tanto para identificar a presença dos produtos presentes e descobrir exatamente o que estes são capazes de causar. Nenhuma fonte é completamente confiável, as mesmas podem conter erros. Por segurança, do respondedor, sempre deverão recolher informações de pelo menos três fontes e nomear estas fontes nas folhas de dados para produtos que completarem.

BIBLIOGRAFIA E SOFTWARE DE REFERÊNCIA:

- ❖ Emergency Response Guidebook (Manual de Resposta às Emergências)
- ❖ Niosh
- ❖ BOE 6000
- ❖ Emergency Handling of Hazmat in Surface Transportation Guidebook (Manual do Manuseio ou Movimentação de Emergência de Produtos Perigosos no Transporte Terrestre).
- ❖ Firefighters Hazmat Reference Book (Manual de Consulta de Produtos Perigosos para Bombeiros).
- ❖ Emergency Action Guides (Guias de Ações de Emergência)
- ❖ Hawley's Condensed Chemical Dictionary (Dicionário Condensado de Química Hawley's)
- ❖ CAMEO (Computer Aided Management of Emergency Operations) (Gerenciamento Computadorizado de Operações de Emergência)
- ❖ PEAK ARISTATEK
- ❖ HAZMASTER G3
- ❖ SAFER
- ❖ SPILLCALC
- ❖ NFPA HAZMAT QUICK GUIDE (GUIA DE CONSULTA RÁPIDA DE PRODUTOS PERIGOSOS)
- ❖ REGTRIEVE



❖ CONVERT

INFORMAÇÕES VISÍVEIS À DISTÂNCIA

Os primeiros indicativos da identidade dos produtos perigosos são visíveis na medida em que os respondedores se aproximarem do local de um incidente. Estes incluem as formas dos recipientes (ou seja, cilindros, caminhões-tanque, vagões-tanques pressurizados ou não pressurizados), simbologia, marcas e etiquetas.

Para obter informações detalhadas sobre as formas e os gabaritos de recipientes e informações adicionais sobre simbologia, veja o Guia NAERG 2004

SIMBOLOGIA

As simbologias (que aparecem no exterior de veículos de transporte, vagões ferroviários, etc.) são visíveis a distância e fornecem certas informações detalhadas sobre o produto ou os produtos no interior do recipiente.

Estas informações incluem:

- ❖ Classe de Perigos DOT - um rótulo para cada classe de perigo do produto transportado no veículo ou recipiente.
- ❖ Perigo Secundário DOT- um rótulo sem número de classe de perigo em sua borda inferior para cada perigo subsidiário.

Todos os produtos da Tabela Um (1) - aquelas classes que o DOT reconhece como perigosos em qualquer quantidade em que se transporte (por exemplo, gás venenoso) - sempre têm que ter simbologia, não importa a quantidade de produto transportado.

Os produtos da Tabela Dois (2) (produtos corrosivos) deverão ter simbologia somente em quantidades maiores do que 1,000 libras (454 Kg.). Um veículo ou recipiente pode carregar vários produtos da Tabela Dois em quantidades com um peso bruto inferior a 1.001 libras e não levar simbologia. (os vasilhames SIM, DEVERÃO LEVAR rótulos)

Para obter ilustrações de simbologia do DOT, veja a edição mais recente de DOT Chart 12: Hazardous Materials Marking, Labeling, and Placarding Guide, U.S. Department of Transportation, Research and Special Programs Administration. (Phone: 202-366-2301 ; web site: www.rspa.dot.gov)

GABARITOS E ETIQUETAS

É possível que seja exigido que certos recipientes mostrem gabaritos e etiquetas de identificação assim como também simbologia. Isto pode incluir:

- ❖ Nome apropriado do produto perigoso despachado no recipiente.
- ❖ Gabarito de informações sobre Perigos Especiais tais como “Perigo de Inalação” (veja DOT Chart 12)
- ❖ Números UN/NA (exigidos) a.) sobre um painel alaranjado associado ao rótulo, ou b.) no interior do rótulo (veja DOT Chart 12), c.) no recipiente em associação ao nome de despacho. Este número de identificação de quatro dígitos identifica um produto químico e permite a referência cruzada de um produto específico (por exemplo, o UN 1993, mesmo quando, normalmente, estiver associado ao combustível diesel, poderá identificar desde uma solução de acrilamida até trementina de madeira, com muitos outros produtos entre ambos.
- ❖ Gabaritos NFPA 704 (deverão ser instalados somente em estanques não a granel ou a granel, não em meios de transporte). Veja detalhe mais abaixo.
- ❖ Nome e endereço do expedidor (exigido para recipientes não a granel)
- ❖ Seta de orientação (para líquidos em recipientes não a granel).
- ❖ Etiquetas indicando perigos primários e secundários (DOT Chart 12).

NFPA 704

Os gabaritos da NFPA 704 são vistos geralmente nos recipientes do volume e não no volume, nas fábricas (para fabricação, armazenamento ou uso) e podem ser vistos no trajeto em recipientes não a granel.

O sistema de gabarito da NFPA 704 usa um símbolo em forma de diamante dividido e quatro compartimentos de quatro cores, cada um dos quais representando um tipo diferente de perigo. Além disso, três destes compartimentos (superior, esquerda e direita) contêm um número (0 a 4) que representa o nível relativo de perigo, enquanto que o quarto compartimento contém um símbolo que indica um risco específico (veja a Figura 1).

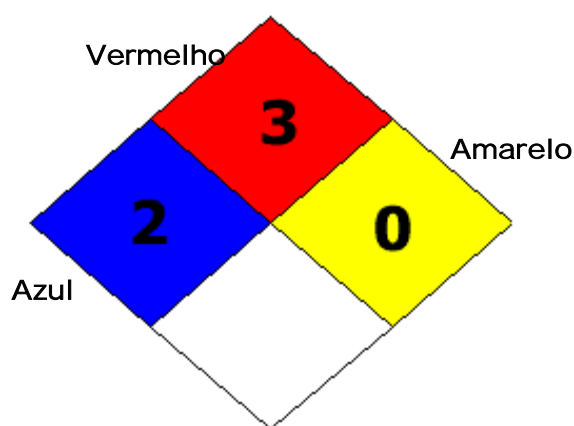


Figura 1. Sistema de gabarito NFPA 704

Saúde (Azul)

- 4 = Fatal
- 3 = Extremamente perigoso
- 2 = Perigoso
- 1 = Ligeiramente Perigoso
- 0 = Produto normal

Inflamabilidade

- 4 = Extremamente Inflamável
- 3 = Inflamável
- 2 = Combustível
- 1 = Combustível, se quente
- 0 = Não queimará

Reatividade

- 4 = Detonação violenta
- 3 = Detonação, mas requer fonte de início
- 2 = Trocas químicas violentas
- 1 = Instável, se quente
- 0 = Estável

Riscos especiais

- ❖ OXY Oxidante
- ❖ CORR Corrosivo
- ❖ ALC Álcali
- ❖ ACID Ácido
- ❖ W Não usar água

-
- ❖  Radioativo

DOCUMENTOS DE DESPACHO

Os documentos de despacho proporcionam, sem dúvida, a melhor maneira de identificar produtos perigosos envolvidos em um incidente de transporte, porque são um registro escrito dos produtos que formam parte do embarque. Cada empresa que despacha e cada transportadora que carrega produtos perigosos têm que utilizar os documentos de despacho.

Nas estradas de ferro, os documentos de despacho podem ser chamados manifesto de carga ou folha de rota. Nas rodovias, os documentos de despacho podem ser chamados de conhecimento de embarque ou guia de despacho. No transporte marítimo são chamados manifesto de carga perigosa.

Localização dos documentos de despacho

Os documentos de despacho em rodovias sempre têm que estar ao alcance imediato do condutor mesmo quando este tenha apertado o cinto de segurança.

Também têm que ser facilmente visíveis para uma pessoa que entrar na cabine. Devem estar localizados dentro de um compartimento ou bolsa montada na parte interna da porta do condutor.

Quando o motorista não estiver ao volante, os documentos de despacho têm que ser guardados neste compartimento ou sobre o assento do condutor. Os documentos de despacho de produtos perigosos têm que estar primeiro claramente marcados e visíveis.

Um membro da tripulação do trem (em geral, o condutor) tem que levar uma cópia dos documentos de despacho de cada produto perigoso. A tripulação também tem que ter um documento que mostre a localização de cada vagão carregado e rotulado que leva produto perigoso. O manifesto de carga do trem pode satisfazer este requisito. Os documentos devem localizar-se atrás do maquinista ou em outro lugar designado.

Nas aeronaves, o piloto é quem guardará os documentos de despacho. No transporte marítimo, os documentos de despacho são guardados pelo capitão ou o primeiro oficial, e em uma barcaça deverão estar no interior de um tubo porta-documentos designado para este efeito. O capitão também tem que manter uma folha de rota, um plano de carga e um plano de emergência.

Onde encontrar as informações de Produtos Perigosos nos documentos de despacho

O DOT exige que a documentação seja preenchida na seqüência apropriada e identificada como Produto Perigoso. O produto perigoso deverá aparecer em primeiro lugar quando forem registrados os documentos de despacho. Se não, deverá aparecer em uma coluna identificada como de produtos perigosos e levará uma letra X ou RQ. Além disso, deverá estar destacado por uma cor vermelha ou outra cor que faça contraste com os produtos não perigosos.

Conteúdo das informações de Produtos Perigosos.

Os documentos de despacho deverão incluir:

- ❖ Nome de despacho apropriado. Use fontes de consulta oficiais para investigar o nome apropriado do produto. Se a fonte incluir algum produto “N.O.S.” (não especificado de outra forma), as informações deverão incluir, entre parênteses, um nome técnico ou o nome do material que torna perigoso o produto.
- ❖ Número da Classe de Perigo DOT.
- ❖ Número de identificação DOT/UN/NA.
- ❖ Número do grupo de embalagem ou vedação, se requerido. Este número é um numeral romano, I, II ou III, onde I indica um perigo maior do que II e II um perigo maior do que III.
- ❖ Quantidade total do produto. Em geral, assinalado em qualquer das seguintes medidas ou combinação destas (libras/quilos/litros/galões/toneladas).
- ❖ Número do telefone de resposta de emergências que permita contatar alguma pessoa com conhecimento técnico do produto.

LIVROS E SOFTWARE

A maioria dos equipamentos de resposta mantém e dispõe de vários livros, já que um único livro não poderá responder todas as dúvidas que podem ser geradas em um incidente com produtos perigosos. Esta seção descreve os livros que comumente são usados pelos equipamentos de resposta. A Tabela 1 fornece alguns resumos destes livros de referência.

Tabela 1. Livros e Software de Consulta para Resposta de Produtos Perigosos	
Livro	Conteúdo
<i>North American Emergency Response Guidebook</i>	Geral, para respondedores, com referências cruzadas.
<i>BOE Emergency Handling of Hazardous Materials in Surface Transportation</i>	Menos geral, para respondedores e outros
<i>BOE Emergency Action Guides</i>	Informações mais detalhadas de produtos mais comuns, sem referências cruzadas.
<i>NIOSH Pocket Handbook</i>	Informações detalhadas sobre alguns produtos.
<i>Firefighters' Hazardous Materials Reference Book and Index</i>	Informações gerais sobre muitos temas, sem referências cruzadas de seu próprio conteúdo, somente de outros livros de referências.
<i>Condensed Chemical Dictionary</i>	Nomes e símbolos químicos; técnico; sem referências cruzadas
<i>CAMEO Computer Software</i>	Base de dados com referências cruzadas
<i>HAZMASTER G3</i>	Excelente Base de Dados de 191.000 substâncias químicas, ferramenta de cálculo de plumas e análise de reatividade durante a mistura de produtos.
<i>PEAK Aristatek</i>	Base de Dados e ferramenta de cálculo de penas.

Guia Norte americano para Resposta às Emergências (Naerg ou Erg)

O guia NAERG (North-American Emergency Response Guidebook, de sua sigla em inglês) ou ERG, foi desenvolvido em 1996 conjuntamente pelos Transportes Canadá (TC), o Departamento de Transportes dos Estados Unidos (DOT), e a Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México (SCT), para o uso de respondedores.

O livro cobre aproximadamente 3.000 produtos em termos muito gerais em ordem para guiar os Respondedores Iniciais em situações básicas que poderiam encontrar com cada produto.

Conforme isto, o Guia não proporciona informações detalhadas sobre cada substância química que um respondedor do nível “operação”, um “técnico” ou um “especialista” poderiam necessitar. O guia NAERG também assume que o respondedor não tem os meios ou conhecimentos para monitorar ou detectar a presença de certas substâncias químicas e, por esta razão, somente proporciona isolamentos e distancias a favor do vento, considerando o “pior cenário” nas categorias de derramamentos, pequeno/grande e dia/noite. Um técnico pode usar estas informações inicialmente, até que possa conseguir informações mais detalhadas.

O guia NAERG se divide em cinco seções de cinco cores:

1. **BRANCA**—Mostra todas as simbologias. Fornece um guia geral da resposta para controlar o incidente se as únicas informações disponíveis estão na simbologia. Fornece outras informações adicionais de Classes de risco, códigos, telefones de emergência para assistência básica, etc.
2. **AMARELA**— Apresenta em ordem numérica os números de DOT/UN/NA. Fazer referência cruzada destes números com o nome de despacho adequado e o número do guia. Alguns destes aparecem ressaltados, isto indica que os produtos estão na seção verde de “Proteção e Isolação a Favor do Vento”. Também identifica com uma letra “P” maiúscula depois do número do guia, aqueles produtos que têm perigo de polimerização.
3. **AZUL**—Apresenta em ordem alfabética os nomes de despacho. Faz referência cruzada com o número do guia e o número DOT/UN/NA. Alguns destes aparecem ressaltados e isto indica que eles estão na seção verde de “Proteção e Isolação a Favor do Vento”. Também identifica com a letra “P” maiúscula depois do número do guia, aqueles produtos que têm perigo de polimerização.
4. **ALARANJADA**— Apresenta guias de duas páginas com números de três dígitos para o controle de emergências de substâncias químicas. Para cada guia, fornece as informações gerais sobre as características de perigos, resposta a derramamentos, equipamento de proteção individual, primeiros socorros, evacuação e como combater o fogo, se existir.
5. **VERDE**— Fornece as distâncias de isolamento inicial para proteção a favor do vento, para aqueles nomes ressaltados nas seções numérica e alfabética. Esta seção não se aplica aos produtos não ressaltados, nem aos produtos que estejam queimando (veja a seção alaranjada), nem invalida as informações do guia de produtos (alaranjada).

Cada seção começa e termina com informações sobre como usar o livro. A seção verde, por exemplo, começa com uma explicação acerca dos termos e sobre como usar a seção.

BOE - Controle de Emergências com Produtos Perigosos durante o Transporte Terrestre

Nas ferrovias de Classe 1 nos EUA, o manifesto de carga do trem, normalmente inclui as informações deste livro, que publica o Bureau of Explosives USA. Este livro é designado para os primeiros respondedores do nível de operações, mas fornece muitas informações valiosas para todos. Já que os capítulos são orientados somente às substâncias químicas específicas, não englobam tantas substâncias químicas como o NAERG. (Para alguns Respondedores do nível técnico, estas informações podem ser muito gerais).

Este livro contém quatro seções:

1. Classes de perigo DOT e informações gerais sobre a resposta para cada classe de perigo.
2. Nomes apropriados de despacho, em ordem alfabética. Para cada nome de despacho, o livro fornece um número DOT/UN/NA, STCC (Standard Transportation Commodity Code - Código de Normas de Mercadorias no Transporte, que se encontra nos manifestos de trens e são usados pelas ferrovias para seguir ou rastrear a pista da mercadoria durante o trajeto), informações sobre a substâncias químicas (algumas propriedades do produto, seu uso, etc.), e as opções para a resposta ou ações. (em categorias tais como: “Se o produto está inflamando”, “Equipamento de Proteção individual (EPI)”, “Considerações sobre o meio ambiente”, etc.)
3. Número DOT/UN/NA, ordenado numericamente, com referência cruzada do nome apropriado de despacho e número de página.
4. STCC (Standard Transportation Commodity Code), ordenado numericamente, com referência cruzada do nome apropriado de despacho e número de página.

BOE Guia para Ações de Emergência

O BOE publica um outro livro, Guias para Ações de Emergência, e frequentemente atualiza este livro para incluir novos produtos e novas informações. É um livro grande, no formato de pasta de arquivo (atualmente em duas pastas) e está disponível em Tyvek™ para aumentar sua durabilidade. O livro contém uma lista dos produtos perigosos mais comuns transportados por ferrovia. (Inicialmente, os primeiros 180). Os produtos menos comuns talvez não aparecerão aqui.

A lista está em ordem alfabética, por nome do produto, com várias páginas para cada produto. Se aparece aqui o produto que busca, encontrará informações detalhada sobre o produto.

O livro não contém referências cruzadas.

Livro de Bolso NIOSH

O NIOSH (Instituto Nacional da Saúde e da Segurança Ocupacional), é normalmente consultado por higienistas industriais regularmente, para proteger os empregados de suas plantas contra a exposição perigosa ao produtos químicos.

Este livro de bolso não contém um grande número de substâncias químicas, mas inclui informações muito extensas sobre as substâncias químicas que descreve. Estas substâncias químicas estão em ordem alfabética, por nome do produto, com informações associadas aos tempos máximos de exposição, propriedades químicas, fórmulas, rotas de exposição, etc.

As informações são fáceis de entender, não obstante, o livro usa muitas abreviaturas para características físico-químicas, equipamentos de proteção individual (EPI) e perigos para a saúde. Nas últimas páginas do livro se encontra uma lista de sinônimos e números CAS (Chemical Abstracts).



Livro de Consulta e Índice de Produtos Perigosos para Bombeiros

Fornecer uma lista de produtos em ordem alfabética e designa a cada produto uma página inteira do livro— uma ampla variedade de informações em um formato que é fácil de ler. As informações não estão detalhadas (talvez o leitor necessitará informações mais profundas sobre um produto ou uma sugestão sobre como minimizar um acidente), não obstante, faz referência a quase tudo o que poderia ser perguntado sobre o produto. Além disso, um índice na parte traseira faz contra-referência a cada produto, com números de página ou guia de vários outros livros de consulta—aspecto que faz que este livro seja único.

Dicionário Condensado de Química

O Dicionário Condensado de Química tem sido a norma para os equipamentos de resposta por anos. Proporciona milhares de nomes e semônimos de substâncias químicas, abarcando não somente as substâncias químicas reguladas pelo DOT mas todas as classes de substâncias químicas. Em geral, fornece uma descrição do produto e algumas propriedades físicas. Ocasionalmente, indica as incompatibilidades e como minimizar algumas situações. Também fornece as definições de termos químicos—por exemplo, explica o que é uma solução. Seu conteúdo é bastante técnico e requer conhecimentos de química para entender.

Pode ser difícil encontrar um produto específico porque o dicionário tem muitas substâncias químicas e termos. Além disso, os capítulos usam abreviaturas para listar as propriedades; como “fp” para ponto de ignição e “Fp” para ponto de congelamento. Não existe referência cruzada.

SOFTWARE DE COMPUTAÇÃO

Existem alguns programas gratuitos na Internet. Não obstante, os mais eficientes são caros e requerem um laptop, que permita o trabalho em campo. Atualmente, os laptops são muito populares entre os equipamentos de Resposta às Emergências pela possibilidade de acessar rapidamente às informações técnicas, modo ação de penas, etc.

Existem várias empresas que têm criado software para os primeiros respondedores. O CAMEO, um dos programas de uso freqüente, é uma base de dados produzida pela NOAA (Agencia Nacional Oceanografia e Atmosférica) para várias milhares de substâncias químicas, com referência cruzada por nome, semônimo, fórmula, número DOT/UN/NA, etc. Também sugere tipos de equipamentos de proteção.

Os equipamentos de resposta que usam software têm que recordar que é necessário atualizar seus programas e bases de dados com regularidade. Provavelmente, será necessário algum treinamento no uso do software.

FOLHAS DE DADOS DE SEGURANÇA (MSDS)

Uma MSDS (Material Safety Data Sheet) (Folha de Dados de Especificações de Segurança de Materiais) deve fornecer as informações disponíveis mais completas e acertadas de um produto em particular.

O fabricante do produto é quem cria a MSDS, a qual é específica de cada empresa e contém uma lista de informações detalhadas sobre as propriedades do produto, as compatibilidades, os riscos à saúde, etc.

Devido a que a MSDS é específica da empresa, ela poderá ter informações que diferem ou que estejam em conflito com as informações que se encontram na MSDS de outra empresa para o mesmo tipo de produto.



Os expedidores devem fornecer as MSDS para seus produtos e fornecer os números de telefone para emergências durante as 24 horas do dia. Ou então, será possível solicitar à CHEMTREC (Chemical Transportation Emergency Center), que também fornece as MSDS.

Os primeiros respondedores podem ter dificuldades para interpretar os dados contidos em uma MSDS, já que as folhas são projetadas para proteger aos empregados no interior de uma planta, não para a resposta às emergências.

ORGANIZAÇÕES

Muitas organizações fornecem informações e outras fornecem o suporte durante a resposta às emergências envolvendo produtos perigosos. Frequentemente, podem fornecer informações técnicas especializadas mediante contato telefônico direto e /ou na cena. (Internet e a transmissão remota de imagens são hoje excelentes alternativas).

CHEMTREC (1-800-424-9300; 703-527-3887)

O CHEMTREC (Chemical Transportation Emergency Center), é uma organização da Associação de Fabricantes de Substâncias Químicas dos EUA (CMA) e é uma fonte excelente para conseguir informações já que têm arquivadas a maioria das folhas MSDS para produtos perigosos. Além disso, podem colocá-lo em contato com várias empresas fabricantes e despachadoras de substâncias químicas. Por meio da CHEMNET (Rede de Fabricantes de Substâncias Químicas), também podem fornecer especialistas no local da empresa aos seus associados para incidentes graves que envolvam produtos perigosos.

Se usar fax, eles podem mandar ao usuário uma cópia via fax da folha MSDS que o usuário necessitar.

CANUTEC (613-996-6666)

O CANUTEC (Centro Canadense para Emergências no Transporte) é uma organização canadense semelhante ao CHEMTREC. Chame a cobrar 24 horas por dia.

SETIQ (0-11-52-5-559-1588)

O SETIQ é uma organização mexicana semelhante ao CHEMTREC e ao CANUTEC. O número é para chamadas que se originam fora da República de México.

CHLOREP

O CHLOREP (Programa de Resposta às Emergências com Cloro) representa os fabricantes de cloro e pode ajudar com derramamentos de cloro. Comunique-se com óleos por meio da CHEMTREC.

PERT

O PERT é o Equipamento para Resposta às Emergências com Fósforo. Ajudam ou respondem por telefone. (somente respondem a pedidos de seus associados).

ITF (International Hazmat Task Force) (1.719)338.8976 (USA) - (52)55.5452.8589 (Mex.)

O ITF (Força-Tarefa Internacional de Produtos Perigosos), é uma equipe especializada que responde às Emergências com Produtos Perigosos em qualquer lugar do mundo, quando os recursos locais tiverem sido esgotados ou quando se requer suporte técnico avançado na remoção de produtos. Contam com pessoal estrategicamente localizado em quase toda a América Latina.



RAT

O RAT é o Equipamento de Ajuda Radiológica do DOE (Departamento de Energia dos EUA). Eles respondem e ajudam em incidentes radiológicos.

BOE (719-584-0710)

O BOE (Bureau of Explosives) conta com Inspectores de Campo em diferentes partes do Canadá, EUA e México, para ajudar em incidentes ferroviários. Podem responder a pedido de membros da AAR com pessoas treinadas, ou força assistência remota por telefone ou Internet.

Outras Organizações

Muitas empresas de produtos químicos contam com equipamentos de resposta em lugares estratégicos dos EUA para proporcionar a ajuda necessária.

Recursos ou fontes locais

O CPEL (Comitê de Planificação de Emergência Local) deve ter informações sobre os produtos armazenados localmente. Também pode ter outros equipamentos de resposta às emergências com produtos perigosos que podem ajudar. Os despachadores locais de produtos e o pessoal especialista são normalmente convocados para fornecer assistência em emergências.

RECURSOS NO BRASIL

ABIQUIM

A Associação Brasileira da Indústria Química congrega empresas de pequeno, médio e grande portes fabricantes de produtos químicos e prestadores de serviços ao setor, como transportadoras e operadoras logísticas. www.abiquim.com.br

PRÓ-QUÍMICA

Serviço de utilidade pública criado e mantido pelas empresas associadas à Abiquim, o Pró-Química está estruturado para fornecer informações sobre os procedimentos a serem observados em relação ao transporte e manuseio de produtos químicos, inclusive em casos de emergência.

ABICLOR

A Abiclor (Associação Brasileira de Álcalis, Cloro e Derivados) representa os interesses das principais produtoras de cloro-soda instaladas no País. www.abiclor.com.br

CETESB

A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental é a agência do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo. www.cetesb.sp.gov.br

CEATOX



Centro de Assistência Toxicológica do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo
www.icr.hcnet.usp.br/CEATOX/ceatox.htm

CNEN

A CNEN, como órgão superior de planejamento, orientação, supervisão e fiscalização, estabelece normas e regulamentos em radioproteção e licença, fiscaliza e controla a atividade nuclear no Brasil. A CNEN desenvolve ainda pesquisas na utilização de técnicas nucleares em benefício da sociedade. www.cnen.gov.br

ASSOCIQUIM

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS, entidade civil, fundada em 1960, tem sua base nacional, contando atualmente com 101 empresas associadas sediadas em diversos estados, as quais atuam no setor de distribuição de produtos químicos e petroquímicos.

EXERCÍCIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Nome / N° UN

1. Amônia Anidro / 1005
2. Cloro / 1017
3. Cloreto de Vinil Inibido / 1086
4. Fluoreto de Hidrogênio Anidro / 1052
5. Ácido Sulfúrico / 1830
6. Monômero de Estireno / 2055
7. Butadieno / 1010

EMERGÊNCIA GRANDE / A NOITE

INFORMAÇÕES SOLICITADAS	1005	1017	1052	1010	1830	1086
❖ Risco Primário						
❖ Risco Secundário						
❖ Faixa de Inflamabilidade						
❖ Sp. Gr.						
❖ R. Gas D.						
❖ IDLH						
❖ N° da Classe e Divisão						
❖ N° do Guia de Resposta						
❖ Distância de Isolamento Inicial						
❖ Distância de Evacuação Direção do Vento.						

Incompatibilidades e Reações

- ❖ 1005:
- ❖ 1017:
- ❖ 1052:
- ❖ 1010:
- ❖ 1830:
- ❖ 1086:

NÍVEIS DE PROTEÇÃO QUÍMICA

*As informações contidas neste Manual deverão ser utilizadas somente para o uso nos programas de treinamento do Emergency Response Training Center (ERTC) (USA).
Copyright 1997, Transportation Technology Center, Inc.
Todos os Direitos Reservados*

OBJETIVOS

Depois de completar esta unidade, incluindo as práticas e os exercícios designados, o estudante deverá poder:

- ❖ Identificar os quatro níveis de roupa de proteção química e as limitações de cada nível.
- ❖ Identificar o equipamento de proteção individual (EPI) apropriado exigido para uma determinada opção defensiva.
- ❖ Identificar o propósito, a vantagem e as limitações dos seguintes níveis de roupa protetora em um incidente com produtos perigosos:
 - ◆ Roupa protetora para incêndios estruturais
 - ◆ Roupa para altas temperaturas
 - ◆ Roupa de proteção química

INTRODUÇÃO

A roupa de proteção química protege o usuário contra a exposição aos produtos químicos por um tempo limitado. Dependendo do traje, também pode proteger o usuário contra as chamas, entretanto, não existe um traje que proteja ao usuário contra qualquer produto químico ou contra todo tipo de perigos potenciais em um incidente com produtos perigosos.

A roupa anti-chama, assim como o equipamento “bunker” dos bombeiros, é uma roupa resistente às chamas, com isolante, destinada a proteger ao usuário contra o calor. O equipamento “bunker” protege muito pouco ou nada contra a exposição às substâncias químicas perigosas.

Esta unidade descreve tanto a roupa de proteção química como a roupa de proteção térmica, seu uso e suas limitações gerais na resposta às emergências com produtos perigosos. Além disso apresenta informações sobre os níveis de proteção que a EPA fixou para o uso de roupa de proteção química.

ROUPA DE PROTEÇÃO QUÍMICA

A roupa de proteção química protege o usuário contra os produtos tóxicos por um tempo limitado. Não existe um traje que proteja o usuário contra todas as substâncias químicas perigosas ou contra todos os tipos de perigos potenciais em um incidente com produtos perigosos, e atualmente não existe material disponível que seja uma barreira eficaz contra a exposição química prolongada.

Tipos de trajes

A roupa de proteção química é basicamente de dois tipos: encapsulada e não encapsulada.

Encapsulados

Existem dois tipos de trajes encapsulados, valvulares e não valvulares. Os trajes encapsulados valvulares cobrem totalmente o usuário, sem aberturas que deixem entrar o produto. Também cobrem todo o equipamento que carrega ou usa dentro do traje, incluindo o SCBA (Self Contained Breathing Apparatus), protegendo tudo contra a exposição. A EPA (Environmental Protection Agency) se refere a estes trajes com as siglas TEPC (Roupa Protetora Totalmente Encapsulada).

É difícil vestir um traje encapsulado e os respondedores necessitam ajuda para vestir.

Os trajes valvulares hermeticamente encapsulados para gases estão equipados com um fecho que veda e um Velcro que protege o fecho. As luvas estão unidas ao traje e as botas estão unidas ou existe uma pequena bota interno que atua como barreira. Válvulas de uma via pressurizam o traje com o ar exalado do SCBA, assim que, sob a maioria das condições, o ar de baixa pressão separa o traje do corpo.

A pressurização inicial pode ser lenta, e quando o traje se enche de ar, é difícil inclinar-se. As válvulas de uma via deixam escapar lentamente o ar enquanto o usuário trabalha.

Os trajes encapsulados não valvulares se parecem aos trajes encapsulados valvulares, mas estes têm furos de ventilação (tubos) que deixam passar o ar. Em geral, existem lapelas que cobrem estes furos. As luvas e as botas nem sempre formam uma vedação com o traje. O uso de fita adesiva para tapar aberturas NÃO converte o traje em um completamente encapsulado e NÃO agrega resistência química.



Figura 1. Um traje encapsulado valvular para gases (TEPC)

Trajes não Encapsulados

Os trajes não encapsulados protegem somente ao usuário. Os equipamentos adicionais tais como o SCBA, rádio, etc., ficam expostos ao meio ambiente e, por isto, deverão ser compatíveis com os produtos perigosos aos quais estarão expostos.

CONSTRUÇÃO DE TRAJES

Materiais

A roupa de proteção química é fabricada de diferentes materiais, devido a que não existe uma que resista todos os químicos ou todas as condições ambientais e não existe um material único que seja apropriado para todos os usos.

São utilizados diferentes materiais para diferentes produtos, botas, luvas, visores, fechos, tecidos para trajes, etc. assim como para as diferentes situações. O peso do traje, sua flexibilidade, etc., dependerão dos materiais de que está feito.

O butil, o neoprene, o Vitón, o PVC, o Teflón, etc., são materiais comuns para roupa protetora. Cada material varia em peso, força, durabilidade, resistência ao calor, ao frio e em seu custo, tanto como na compatibilidade com as substâncias químicas específicas. O butil, por exemplo, resiste a muitos ácidos, mas se dissolve em ácidos com uma base de hidrocarbonetos. Se mantém flexível nas temperaturas de 25 graus Celsius abaixo de zero, enquanto que o neoprene pode rachar quando a água se congela.



Figura 2. Nível B. Traje não-encapsulado.



Tecidos de Várias Camadas

Os fabricantes de roupas protetoras têm desenvolvido trajes resistentes, leves, feitos de camadas de diferentes materiais para proporcionar resistência a mais de uma substância química por vez.

Por exemplo, o tecido de um traje pode ser de uma camada de Teflon unida a uma camada de outro material. Ou então, camadas de Teflon, PVC e neopreno podem combinar-se para fornecer a proteção dos três materiais.

Vedadores de Costuras

As costuras dos trajes necessitam uma vedação para evitar a desintegração do fio pelos produtos ou a penetração do traje pelos furos da costura.

Será produzida uma costura cruzada quando três fios estão entrelaçados em torno das bordas de duas camadas de material. Uma costura ligada tem uma união limpa que encerra as bordas de duas camadas de tecido; se introduz a agulha por todas as camadas com um ponto de cruz.

Será feita uma costura com faixa para cobrir uma costura em ponto, com uma faixa de material compatível com o do traje. A faixa pode ser colada ou vedada com calor e é muito forte e hermética.

A costura NSR® não tem enchimentos, vedadores, juntas, nem furos. É forte e resistente ao rompimento e é feita por sobreposição e solda térmica dos materiais.

O Teflon, que se cola a si mesmo em temperaturas relativamente baixas, é usado frequentemente para revestir o exterior como o interior de costuras de trajes com uma dupla camada e reforçar a vedação. Os colamentos não servem para este propósito por sua incompatibilidade com um grande número de substâncias químicas.

Fechos ou Zípers

Os fechos para os trajes geralmente são de metal ou plástico duro. Os trajes vedados para gases têm costuras de fechamento de dupla faixa e duas superfícies se sobrepõem para vedar o fechamento. Os trajes não vedados para gases têm uma lapela sobre o fechamento para tapar a área e evitar que entre líquido.

Visores

Devido a que os visores têm que ser claros e rígidos ou semi-rígidos, a maioria não são do mesmo material que o do traje. A peça para o rosto é de policarbonato ou outro material semi-rígido, e na maioria dos casos está forrada com Teflon para proteger contra as substâncias químicas.

LIMITAÇÕES DOS TRAJES

Infiltração

As substâncias químicas reagirão de diferentes maneiras nos diferentes materiais dos trajes, não obstante, todos estes materiais paulatinamente absorverão quaisquer substâncias químicas. Isto se chama “infiltração e uma vez que se inicia, já não pode ser detida.

A nível molecular, uma parte da substância química se mistura com parte do material do traje. Desde então, a nível molecular, a substância química se dispersa por todo o material. Eventualmente, a substância química atravessará ou permeará para o interior do traje.

Inclusive a descontaminação não deterá o processo de impregnação. Dias, semanas ou meses mais tarde, a substância química aparecerá no interior do traje. Por esta razão, os respondedores devem inspecionar um traje cuidadosamente antes de usá-lo novamente. Os trajes descartáveis eliminam este problema.

Taxa de Infiltração

A velocidade na qual ocorre esta permeação é conhecida como taxa de infiltração. A eficiência de um traje em proporcionar proteção com respeito a um produto determinado, dependerá desta taxa de infiltração.

Muitos fatores determinam esta taxa: a natureza, a concentração e misturas das substâncias perigosas; a quantidade de tempo que o traje foi exposto a esta concentração; o material de construção, o método de fabricação; a solubilidade dos químicos no material da roupa; o coeficiente de difusão das substâncias químicas penetrantes; as temperaturas das substâncias químicas e do traje, etc., a espessura do material do traje afeta o tempo de rompimento da substâncias químicas para o interior do traje, e afeta em menor grau a taxa de infiltração.

A maioria dos resíduos ou lixos perigosos são misturas de produto, para as quais não há disponível uma boa seleção de trajes de proteção química (CPC). As misturas de substâncias químicas podem ser muito mais agressivas aos materiais de um traje de proteção que qualquer componente por si só. Quantidades pequenas de uma substância química de rápida infiltração, facilitarão a entrada de outras substâncias químicas.

Tempo de Rompimento

O tempo de rompimento é o tempo que demora uma substância química específica para ser percebida no interior do traje. Este tempo dependerá da taxa de infiltração, das temperaturas das substâncias químicas, da espessura e do material do traje.

O tempo de rompimento, por esta razão, mede a capacidade de um traje para fornecer proteção contra um produto específico em concentrações e temperaturas específicas. Quanto maior o tempo de rompimento, mais tardará a substâncias químicas, a essa concentração e temperatura, em chegar ao interior do traje.

Os fabricantes de trajes geralmente fornecem os tempos de rompimento em minutos, que podem ser de menos de 15 minutos (<15) a mais de 480 minutos. (>480). Estes tempos são aproximados, baseados nos testes do fabricante e se aplicam somente ao tecido e não ao fecho, não às costuras e não à união do visor com o traje.

Infelizmente, os fabricantes não usam testes totalmente uniformes para determinar os tempos de rompimento, mesmo quando a maioria dos trajes são ensaios com normas da (ASTM ou na NFPA). Usam diferentes sistemas de detecção de limites (SDLs) e nem sempre comparam estes limites com as medidas TLV/TWA (valor de tempo limite/tempo ponderado médio).

Por exemplo, uma Substância Química "X" tem um TLV/TWA de 10 ppm. O Traje A, testado com um SDL de 300 ppm, tem um tempo de rompimento de 60 minutos para a substância química X, mas dentro de poucos minutos um respondedor no Traje A poderia estar exposto a uma concentração do produto químico.

O Traje B, testado com um SDL de 5 ppm, tem um tempo de rompimento de 45 minutos mas proporcionará uma melhor proteção por mais tempo que o Traje A.

Por outro lado, os fabricantes não realizam testes com todos as substâncias químicas para as quais declaram tempos de rompimento, e executam testes somente com o material do traje e não com o traje inteiro e seus elementos como luvas, botas, etc. Os fabricantes normalmente extrapolam os tempos de rompimento de uma substância química específica, com testes de uma série de substâncias químicas, e muitas vezes indicam estes tempos vagamente como >480 minutos.

Degradação

A infiltração de um traje nem sempre causa danos visíveis, mesmo quando o material do traje e a substância química sejam incompatíveis e ocorra a degradação. Altas taxas de infiltração comumente causam a degradação.

O material degradado perde sua resistência e pode romper-se ou dissolver-se ao fazer contato com uma substância química.

Penetração

Uma substância química pode penetrar um traje por uma fresta, furo, rachadura ou outro modo físico de entrada, em qualquer parte do traje, inclusive sob uma faixa de costura ou pelo fio.

Deverão ser realizadas inspeções visuais e testes de pressão conforme as instruções do fabricante para encontrar defeitos que possam permitir a penetração.

SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Deverão ser considerados muitos fatores na seleção da roupa de proteção química. Estes fatores afetam a resistência química e a habilidade do trabalhador para executar as tarefas necessárias. Estes fatores incluem a resistência e a durabilidade do material, o projeto e a construção da roupa, a resistência térmica e como a temperatura afeta a integridade protetora e a flexibilidade do material, a comodidade, a facilidade de descontaminação, a compatibilidade com outro equipamento, o tempo que pode durar armazenada, a capacidade de ser reutilizada, seu custo, assim como as limitações da roupa em relação a infiltração; degradação e penetração.

Condições especiais como o fogo, chamas, calor e radiação, exigem equipamento protetor especial. A proteção contra produtos químicos é mantida como requisito quando é usado um equipamento protetor especial. Se existir perigo de radiação, consulte um especialista certificado sobre este aspecto.

Inspeção de PPE

Antes de vestir a roupa protetora, inspecione as costuras, camadas ou forros não uniformes, rupturas, e fechos que não funcionam bem. Exponha a roupa contra a luz para ver se existem furos. Dobre a roupa para ver se existem fendas ou rasgos e outros sinais de deterioração. Se a roupa tiver sido usada recentemente, inspecione a roupa por dentro e por fora buscando indícios de infiltração química, descoloração, inchaço ou rigidez.

Durante o uso, fixe-se periodicamente em evidências de infiltração química: descoloração, inchaço, rigidez ou amolecimento. Também inspecione a existência de defeitos nos fechos, rupturas, perfurações e costuras rompidas.

Antes de vestir as luvas, infle e coloque as luvas sob a água para ver se existe algum furo, ou sobre a luva e enrole os dedos. Em qualquer caso, o ar não deverá escapar.

Antes de vestir um traje encapsulado, inspecione a operação das válvulas de alívio de pressão, (Para obter informações sobre a inspeção de segurança dos SCBA's, veja a unidade, Proteção Respiratória.)

NÍVEIS DE PROTEÇÃO CONFORME A EPA

A EPA fixou quatro níveis de proteção para a resposta aos perigos químicos (CFR 29 - 1910.120).

Nível de Proteção A

O nível de proteção A da EPA proporciona o nível mais alto de proteção para a pele, os olhos e o sistema respiratório. Também proporciona proteção para o SCBA e outro equipamento. Se usa como proteção contra altas concentrações de um produto tóxico por inalação e dérmico, e quando não se conhece o produto a enfrentar. O tecido do traje, o visor, as luvas, as botas e o fecho, mesmo quando forem de diferentes materiais, deverão ser compatíveis com as substâncias envolvidas no incidente.

É exigido o Nível de Proteção A quando:

1. Sabe-se que a substância requer a proteção mais alta para a pele, os olhos e o sistema respiratório e quando existir uma alta concentração monitorada ou potencial de vapores atmosféricos conhecidos, gases ou particulados e as operações no local e as funções de trabalho envolverem uma alta probabilidade de imersão ou exposição a estes vapores, gases.
2. Há suspeita ou sabe-se que estão presentes substâncias muito perigosas para a pele e existe o potencial de contato com estas substâncias.
3. Quando as operações têm que ser conduzidas com restrição em áreas pouco ventiladas, até determinar a ausência de condições que requerem o Nível de Proteção A.

O equipamento exigido para o Nível de Proteção A inclui:

- ❖ SCBA pressão positiva com proteção facial completa, ou linha de ar com SCBA de escape. (Recomenda-se a Linha de Ar somente para trabalhos industriais e não para o Serviço de Emergência)
- ❖ Traje encapsulado valvular, para gases e resistente às substâncias químicas.
- ❖ Luvas internas resistentes às substâncias químicas.
- ❖ Botas resistentes às substâncias químicas
- ❖ Luvas externas

O equipamento opcional do Nível de Proteção A inclui:

- ❖ Rádio transmissor
- ❖ Unidade de resfriamento
- ❖ Escafandro, calças ou macacão de trabalho
- ❖ Roupa interior de algodão, de pernas e mangas longas
- ❖ Capacete
- ❖ Coberturas descartáveis para luvas e botas

Nível de Proteção B

O Nível de Proteção B segundo a EPA proporciona o mesmo nível de proteção respiratória que o Nível de Proteção A, um nível médio de proteção para a pele (somente contra salpicaduras e alguns vapores) e o nível mínimo segundo a OSHA contra materiais desconhecidos.

O Nível de Proteção B oferece duas alternativas:

- ❖ Traje Encapsulado Não-Valvular.
- ❖ Traje Não Encapsulado.

O uso de um traje ou outro dependerá da avaliação inicial que tiver sido realizada pelo pessoal especializado que atender a chamada de emergência.

O Nível de Proteção B é o nível mínimo recomendado para entradas iniciais em um local onde não se presume a presença de gases e vapores e enquanto não se tenham sido identificados melhor os perigos. Os equipamentos RECON (Reconhecimento) regularmente empregam este nível de proteção quando não se requer a entrada em nuvens de vapor ou altas concentrações de vapor ou neblinas tóxicas para a pele. Para proteger os equipamentos, é necessário um traje encapsulado de Nível de Proteção B.

Será requerido o Nível de Proteção B quando:

1. Se sabe que a substância exige um alto nível de proteção respiratória, mas menor proteção para a pele. Isto envolve atmosferas:

- ❖ Com concentrações IDLH de substâncias específicas que não apresentam um perigo grave para a pele.
- ❖ Quando não se cumpre o critério para usar respiradores que purificam o ar.

2. A atmosfera contém menos de 19.5% de oxigênio.

3. Instrumentos de monitoramento direto indicam a presença de vapores ou gases não bem identificados, mas :

- ❖ Não se suspeita que os vapores ou gases contenham altos níveis de substâncias químicas nocivas para a pele ou absorvíveis pela pele, e é altamente provável que o trabalho que se fará não produzirá altas concentrações de vapores ou gases, particulados, nem respingos de produto que afetem a pele exposta.

O equipamento exigido para o Nível de Proteção B inclui:

- ❖ SCBA com máscara facial completa, demanda de pressão positiva, ou linha de ar com SCBA de escape. (este último somente para trabalhos industriais.)
- ❖ Roupas resistentes às substâncias químicas (macacão ou traje de uma peça, descartável, resistente as substâncias químicas (não encapsulado ou encapsulado).

O Nível de Proteção B pode ser encapsulado não valvular ou não encapsulado.

- ❖ Luvas resistentes às substâncias químicas, externas e internas
- ❖ Botas resistentes às substâncias químicas

O equipamento opcional para o Nível B inclui:

- ❖ Escafandro, calças ou macacão de trabalho
- ❖ Cobertas descartáveis para as botas
- ❖ Roupa interior de algodão de pernas e mangas longas
- ❖ Capacete
- ❖ Rádio transmissor.

Nível de Proteção C

O Nível de Proteção C da EPA proporciona a mesma proteção para a pele que o Nível B e um nível inferior de proteção respiratória. (o Nível B usa SCBA e o Nível C, máscara de rosto completa com filtros). Pode ser usado somente quando:

1. Os contaminantes atmosféricos, respingos de líquidos ou outro contato com a pele exposta não a afetaram negativamente.
2. Tiverem sido identificados todos os contaminantes no ar, foram medidas as concentrações e estão disponíveis os filtros adequados para a proteção contra contaminantes.
3. Tiverem sido cumpridos todos os critérios para usar respiradores que purificam o ar.
4. Existe um mínimo de 19.5% de oxigênio
5. As substâncias químicas não excedem o IDLH.



Este nível de proteção tem uma aplicação limitada para a resposta às emergências com produtos perigosos. São utilizados extensamente (mesmo quando não exclusivamente), durante operações de controle ambiental devido ao extenso tempo que podem tomar estas operações.

O equipamento exigido para o Nível de Proteção C inclui:

- ❖ Máscara completa com filtro duplo ou equipamento purificador de ar com motor elétrico e filtros.
- ❖ Roupa resistente às substâncias químicas (escafandro ou traje de uma peça, resistente às substâncias químicas com capuz).
- ❖ Luvas resistentes às substâncias químicas, internas e externas
- ❖ Botas resistentes às substâncias químicas.

O equipamento opcional do Nível de Proteção C inclui:

- ❖ Escafandro, calças, ou macacão de trabalho
- ❖ Coberturas descartáveis para as botas
- ❖ Roupa interior de algodão de pernas e mangas longas
- ❖ Capacete
- ❖ Rádio transmissor.

Nível de Proteção D

O nível de proteção D da EPA não proporciona proteção respiratória nem proteção contra produtos químicos. Entrega isoladamente proteção contra riscos mecânicos.

Normalmente, é usado nas áreas de apoio da Zona Fria e não deve ser usado nas zonas mornas ou quentes. Se utiliza quando:

1. A atmosfera não tem nenhum perigo conhecido ou desconhecido.
2. Os trabalhos excluem respingos, imersão ou a possibilidade de aspirar ou ter contato com substâncias químicas perigosas
3. A atmosfera contém mais de 19.5% de oxigênio.

O equipamento exigido no Nível de Proteção D inclui:

- ❖ Escafandro, calças ou macacão de tecido.
- ❖ Botas ou sapatos de segurança
- ❖ Óculos de segurança.



O equipamento opcional no Nível de Proteção D inclui:

- ❖ Capacete
- ❖ Luvas
- ❖ Rádio transmissor

Roupa de Proteção Térmica

A roupa protetora térmica, assim como o equipamento bunker dos bombeiros, deverá ser anti-chamas e com isolamento destinada a proteger o usuário da exposição às altas temperaturas.

A EPA não inclui em seus níveis de proteção a roupa de proteção térmica. Quando os produtos requererem proteção térmica, os respondedores têm que estabelecer sus próprios níveis de proteção ou usar as normas NFPA.

A EPA não proíbe que os respondedores usem equipamento bunker para produtos químicos. A Norma 1910.120(q)(3)(iii) requer o uso de equipamento de proteção individual (EPI) apropriado para os perigos encontrados.

Equipamento Bunker

O equipamento bunker, é o tipo mais comum de roupa de proteção térmica. Proporciona boa proteção contra o calor e as chamas mas quase nenhuma contra as substâncias químicas. É difícil para descontaminar e nem sempre está disponível para os respondedores quando respondem aos incidentes com produtos perigosos. Será usado quando o risco maior for de incêndio e não de exposição aos produtos químicos.

Para proteção contra chamas, es necessário Além disso un SCBA para proteger as vias respiratórias do calor e das fumaças geradas pelo incêndio.

O equipamento requerido para a roupa bunker inclui:

- ❖ Casaco ou jaqueta e calças bunker
- ❖ Capacete de bombeiro
- ❖ SCBA
- ❖ Botas de bombeiro
- ❖ Capuz anti-chama
- ❖ Luvas para altas temperaturas.



O equipamento opcional para a roupa bunker inclui um rádio transmissor.

Trajes com Proteção Anti-Chama

Os trajes protetores contra chamas ou anti-chama, normalmente, se destinam para serem usados por cima de trajes encapsulados, como uma cobertura externa. Estes trajes se chamam conjuntos.

Outros, são integrados. (embaixo a proteção química, em cima a proteção aluminizada anti-chama) Isto é, o traje por si mesmo resiste às chamas e às substâncias químicas. Os trajes protetores contra chamas fornecem proteção somente contra uma chama breve e calor intenso. Não servem para estar nas ou próximo das chamas por um tempo prolongado. Estes trajes geralmente têm uma capa externa de alumínio para refletir o calor. Uma película dourada pode cobrir o visor do traje.



Trajes de Aproximação

Os trajes de aproximação diferem bastante dos trajes com proteção anti-chama. Servem para serem usados ao lado das chamas por um período fixo de tempo. São usados principalmente pelos Bombeiros de Aeroportos ou as Brigadas de Plantas de Armazenamento de hidrocarbonetos. Não são roupas protetoras contra substâncias químicas.



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

As informações contidas neste Manual deverão ser utilizadas somente para o uso nos programas de treinamento do Emergency Response Training Center (ERTC).

Copyright 1997, Transportation Technology Center.

Todos os Direitos Reservados

OBJETIVOS

Ao completar esta unidade, incluindo as práticas e os exercícios designados, o estudante poderá:

- ❖ Explicar a importância de usar o equipamento de proteção respiratória apropriado ao responder a um incidente com produtos perigosos.
- ❖ Identificar os tipos básicos de mecanismos protetores da respiração e as vantagens, limitações e uso apropriado de cada um destes em um incidente com produtos perigosos.
- ❖ Enumerar os fatores a considerar antes de usar um respirador que purifica o ar e um SCBA.
- ❖ Identificar e seguir os procedimentos para a inspeção de respiradores que purificam o ar e equipamentos de Respiração Autônomos. (SCBA)

INTRODUÇÃO

Esta unidade fornece informações sobre a necessidade de proteção respiratória para os Respondedores, em incidentes com produtos perigosos. Descreve os tipos básicos de mecanismos protetores para a respiração, como operam e os critérios para seu uso. Além disso descreve os procedimentos de segurança na inspeção que deve seguir antes de usar o equipamento e como vestir e retirar o equipamento.

O Apêndice # 1 apresenta uma lista detalhada dos procedimentos para a inspeção de SCBA e seu armazenamento. O Apêndice # 2, mostra a Verificação da Capacidade #1 em Operações com Produtos Perigosos.

BÁSICO DE A PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

A Vulnerabilidade dos Pulmões

Os pulmões são altamente vulneráveis à exposição de substâncias nocivas. O tecido dos pulmões é muito fino no nível alveolar para permitir que o ar passe para o sistema sanguíneo.

Além disso, os pulmões têm até 100 m² de superfície e absorvem de 100 a 350 m³ de ar cada dia.

Por esta razão, é fácil que substâncias nocivas entrem no sistema sanguíneo e sejam transportadas rapidamente a todo o corpo. Inclusive as baixas concentrações de substâncias químicas inaladas por um longo período de tempo, têm um potencial alto para acumularem-se no corpo. Na Resposta a Emergência, deverá ser usada a proteção respiratória adequada, quando a avaliação inicial assim o requerer.

Mecanismos Básicos de Proteção

Os dois tipos básicos de mecanismos de proteção respiratória são:

- a. Aqueles que purificam o ar.
- b. Aqueles que fornecem o ar.

Para usar qualquer um dos dois mecanismos com eficiência deverão ser compreendidos os elementos básicos, as vantagens e as limitações de cada um.

Um Respondedor pode usar um SCBA somente se tiver sido certificado por um teste de ajuste de máscara (Fit Test). Deve conhecer claramente que tipo e tamanho de máscara se ajustam bem em seu rosto. Além disso, o SCBA deverá ter seu teste de fluxo diário e deverá ser certificado que funciona adequadamente por um especialista aprovado pelo fabricante.

Se o Respondedor utilizará uma máscara de rosto completa com filtros ele deverá conhecer o Fator de Proteção (PF) designado ao respirador. A Tabela 1 enumera alguns dos fatores de proteção designados aos vários tipos de aparelhos protetores da respiração.

Para calcular a máxima concentração permissível, multiplique o TLV (Valor Limite do Limiar) do contaminante por seu PF (Fator de Proteção).

Por exemplo, os PF de alguns respiradores de cartucho e canister são:

Máscara de meia face: 10x

Máscara de face inteira: 50x

A máxima concentração permissível para um respirador ¼ de máscara será então 10 vezes o TLV.

Se o TLV de uma substância X for 10, o respirador de meia máscara proporciona proteção até uma concentração de 100 ppm dessa substância (PF de 10 x TLV de 10 = 100 ppm).

A máscara de rosto completo pode ser usada até uma concentração de 500 ppm dessa substância. (PF de 50 x TLV de 10 = 500 ppm).

**Tabela 1. Fatores de Proteção de Respiradores
Para mais detalhes, veja a Tabela 5,
“Fatores de Respiradores Protetores” na Norma
ANSI Z88.2-1980**

Tipo de Respirador	PF (Teste Qualitativo)
Purificador de ar meia máscara	10
Linha de ar meia máscara	10
Capacete de ar rosto completo	50
Purificador de ar	
Peça de rosto inteiro	50
Linha de ar	
Peça de rosto inteiro	100
SCBA, demanda	
Peça de rosto inteiro	100
Linha de ar, pressão positiva, com provisão de escape.	
Máscara de rosto completa (sem teste exigido)	10,000+
SCBA, pressão positiva	
Máscara rosto completa (sem teste exigido)	10,000+

RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR

Os respiradores que purificam o ar não fornecem seu próprio ar. Dependem de filtros mecânicos ou materiais absorventes para remover duas classes principais de contaminantes atmosféricos:

- (a) produto particulado
- (b) vapores ou gases.

Alguns destes respiradores usam um filtro de papel, enquanto que outros empregam um absorvente para prender os vapores do produto. Não existe um filtro que sirva para todo tipo ou concentração de produto.

Crítérios de Uso

Os respiradores que purificam o ar têm usos limitados. Os guias da OSHA requerem por segurança e legalmente que existam cinco circunstâncias específicas antes de que se possa empregar um respirador que purifica o ar:

1. O nível de oxigênio tem que ser pelo menos 19.5%.
2. Deverá ser conhecido o contaminante para que se possa usar o filtro apropriado.
3. Deverá estar seguro que os níveis de concentração do contaminante estejam dentro dos limites estabelecidos para o filtro em particular que for usado.
4. Deverá ser conhecido o IDLH (Limite Imediatamente Perigoso para a Vida e a Saúde) do contaminante.
5. O contaminante tem que ter propriedades adequadas de alerta (como um odor ou sabor especial, ou uma propriedade irritante) que avise em caso da falha do respirador, antes que os níveis de concentração cheguem a ser perigosos.

Estilos

Os respiradores que purificam o ar existem em vários estilos, desde pequenos respiradores de freio de boca (para vazamentos), até os modos de máscara completa.

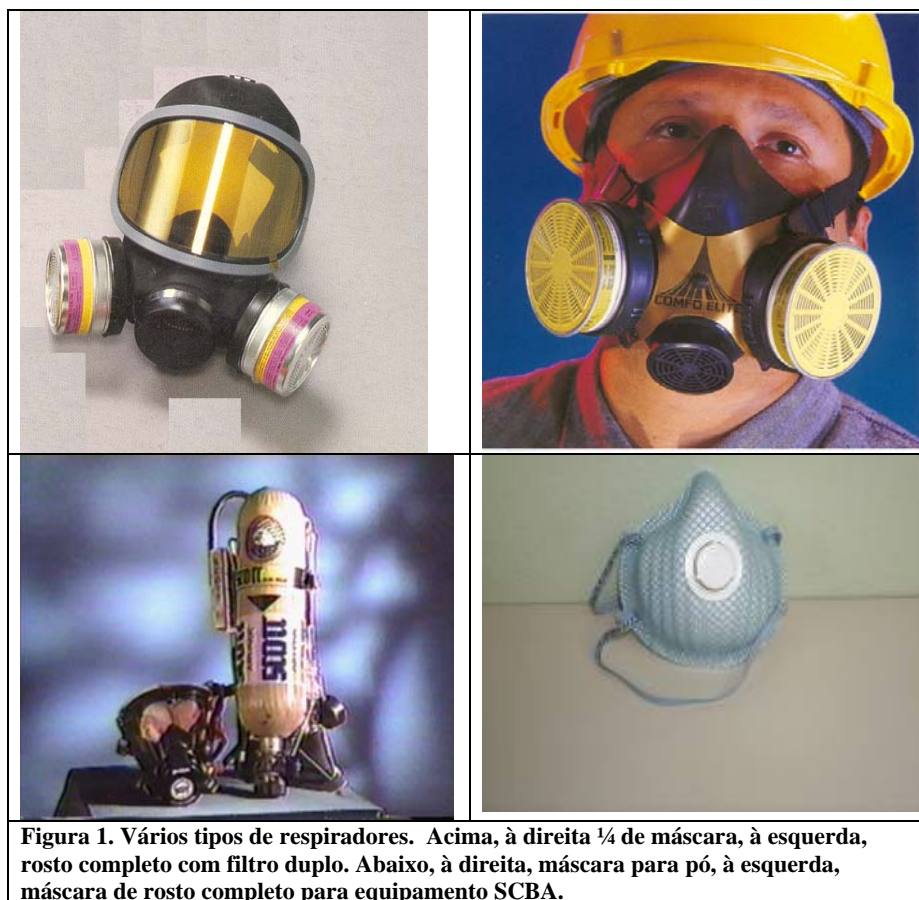


Figura 1. Vários tipos de respiradores. Acima, à direita ¼ de máscara, à esquerda, rosto completo com filtro duplo. Abaixo, à direita, máscara para pó, à esquerda, máscara de rosto completo para equipamento SCBA.

Máscara Contra Pó Descartável

Um máscara contra pó descartável não proporciona uma proteção contra as substâncias químicas. Consta de um filtro de tecido ou papel colocado sobre a boca e o nariz. Um tirante elástico que passa ao redor da cabeça serve para segurar. Não deverá ser usado em emergências já que é impossível conseguir uma boa vedação ou ajuste com esta máscara.

Respirador de Emergência

O respirador de emergência é fabricado especificamente para a proteção contra substâncias químicas particulares e deve ser usado isoladamente para escapar. Consta de um filtro tipo cartucho, um bocal e uma abraçadeira ou grampo para o nariz

Componentes

O bocal é de borracha natural e suave. Permite a manutenção de uma vedação positiva com os lábios sem pressão incômoda na mandíbula.

O grampo para o nariz se conecta ao corpo do respirador com uma corda flexível. Somente aperta o suficiente para fechar as narinas, sem incomodar.

O corpo de borracha contém um cartucho químico substituível e uma válvula de exalação.

O tirante integral de pescoço permite que o socorrista leve o respirador ao nível do tórax pronto para seu uso imediato quando seja necessário. Uma montagem opcional da abraçadeira e fixador ou prendedor de cinturão está disponível para aqueles que queiram levar o respirador na cintura.

Manutenção

Mantenha limpo e higienizado o respirador para que não sejam deterioradas as partes de borracha, plástico ou metal.

Respirador Semi Facial

O respirador semi facial é útil para pesticidas, pós, gases ácidos, vapores orgânicos, e outros materiais para os quais estão disponíveis cartuchos apropriados.

Cobre desde acima do nariz até abaixo da ponta do queixo e usa um ou dois cartuchos para prender os contaminantes.

Os cartuchos são de diferentes cores para que possam ser identificados com facilidade e comparados com os perigos contra os quais proporcionam a proteção.

Respirador facial completo. Um respirador de facial completo fornece mais proteção que os outros tipos de respiradores porque proporciona uma barreira efetiva sobre a boca, nariz e olhos.

Protege a respiração em ambientes contaminados com pó, fumaça e névoas que tenham um TWA inferior a 0.05 miligramas por metro cúbico. O NIOSH também considera este respirador como satisfatório para proteção respiratória ao contrário do amianto.

O respirador de rosto completo recomendado para emergências consta de uma máscara com dois filtros tipo cartucho. Os estilos incluem sistemas de cartuchos duplos montados sobre as costas, peito ou na máscara.

A peça de borracha deverá ser higienizada depois de cada uso. Pode incluir visores cambiáveis para proteger contra o sol ou contaminação. As opções disponíveis incluem uma cobertura suave de borracha para o nariz (nose cup) que reduz a neblina no visor e um adaptador para pessoas que usam lentes ópticas.

O filtro tem uma superfície de filtragem grande e eficaz para proporcionar baixa resistência à respiração e alto volume de respiração.

Tipos de Filtros

Antes de usar um filtro ou cartucho, leia as instruções da embalagem ou no lado do filtro e assegure de que seja apropriado para o produto contaminante e seguro para o nível de contaminação a que irá ser exposto.

Mecânicos

Os filtros mecânicos fornecem proteção contra alguns vapores e partículas. Os poros do material de filtração mecânica têm que ser menores do que as partículas contaminantes. Uma partícula contaminante pode obstruir este tipo de filtro causando dificuldades com a respiração. Substitua o filtro quando sentir qualquer dificuldade para respirar.

Cartucho

Os cartuchos absorventes que purificam o ar são fabricados especificamente para alguns tipos de substâncias químicas. Alguns geram calor quando funcionam e por isso causam desconforto.

Quando o contaminante tiver saturado o material absorvente, o filtro não poderá impedir que o contaminante passe pelo respirador ao usuário. Por isso, os cartuchos são seguros somente até um nível especificado de concentração.

Combinação

Os cartuchos combinados usam cartuchos mecânicos e químicos (ambos tipos combinados em algumas ocasiões), normalmente com o cartucho mecânico para fora. São conectados por acoplamento ou por rosca.

RESPIRADORES QUE FORNECEM AR

Os respiradores que fornecem ar não são tão limitados em seu uso como os que purificam o ar porque fornecem ar de uma fonte autônoma ou remota. Os Responderes geralmente usam o tipo autônomo (SCBA) que elimina a dependência de um bocal de fornecimento remoto e a necessidade de arrastar mangueiras para o ar. Dependendo do sistema e de sua capacidade, estes equipamentos fornecem desde 5 minutos até 4 horas de ar respirável.

Critérios de Uso

Deverá ser usado um respirador que forneça ar quando exista qualquer uma das seguintes circunstâncias:

1. O nível do oxigênio seja menor do que 19.5%
2. Não se conheça a identidade do contaminante.
3. Não se tenha determinado o nível da contaminação química.
4. Os níveis de concentração química sejam demasiado altos para um respirador que purifica o ar.
5. Não se conhece o IDLH do contaminante.
6. O contaminante não tenha propriedades adequadas de alerta.

SISTEMAS DE RESPIRAÇÃO COM LINHA DE AR

Os sistemas com linha de ar utilizam ar armazenado ou fornecido por uma fonte remota. A maioria destes sistemas usam um sistema de distribuição tipo cascata conectado a muitos cilindros de ar. Alguns usam um compressor de ar respirável para fornecer o ar. Estes sistemas são de pressão positiva.

Estes sistemas têm um alcance de mangueira de 100 metros ou menos. A mangueira pode ser bastante pesada. Também pode enganchar-se em obstáculos e inibir o movimento do usuário. Além disso, este tipo de sistema tem que ser acompanhado de outro sistema de escape em caso de uma falha na linha. Este sistema de escape normalmente é um cilindro de ar de 5 minutos ou uma conexão direta com um SCBA. Por todas estas condicionantes, os sistemas de linha de ar não são recomendados para emergências com produtos perigosos.



SISTEMAS DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMOS

Embora existam dois tipos de sistemas de aparelhos respiratórios autônomos (SCBA) (circuito fechado e circuito aberto) é utilizado para emergências químicas somente o sistema “Circuito Aberto”. O sistema “Circuito Fechado” é utilizado principalmente em poços de mineração subterrâneos.

Mesmo quando ambos os sistemas funcionarem de maneira diferente (em contraste com o sistema de linha de ar), não requerem mangueiras ou fornecimento de ar de um lugar remoto. O Sistema de Circuito Fechado oferece maior autonomia.

Os SCBA exigem procedimentos específicos antes de cada uso. Os usuários devem ser certificados antes de tentar seu uso.

SCBA de Circuito Fechado

Os SCBA de circuito fechado misturam o oxigênio puro com o ar de baixa qualidade exalado (purificando o CO₂), no qual proporciona ar respirável. É utilizado oxigênio comprimido de grau médico. Algumas unidades podem fornecer aproximadamente 4 horas de ar respirável devido a que o ar exalado é reciclado e requer pouco oxigênio para enriquecer a níveis respiráveis.

Quando o usuário exala, o ar expelido passa por um eliminador que remove o dióxido de carbono para uma bolsa expandível para a respiração. Quando o usuário inala, a bolsa se desinfla e abre uma válvula que deixa entrar o oxigênio que se mistura com o ar limpo. O usuário inala o ar pela máscara e o ciclo se repete. O agente que limpa o CO₂ do ar exalado tem que ser repostado depois de cada uso.



Os inconvenientes no uso do Equipamento de Circuito Fechado são a alta temperatura que é gerada devido às reações químicas no eliminador. Estas reações constantemente aumentam a temperatura do equipamento e do meio ambiente imediato. Isto dificulta a possibilidade de usar este equipamento no interior de um traje encapsulado.

Adicionalmente, existe o risco de levar oxigênio puro ao interior de um incidente. Um vazamento de oxigênio em um ambiente inflamável pode ser desastroso.

SCBA de Circuito Aberto

O sistema de circuito aberto emprega um cilindro de ar comprimido que expõe o ar exalado para a atmosfera (o usuário não reutiliza). O Panfleto G-7.1. da Compressed Gas Association fornece os requisitos específicos com respeito ao conteúdo e pureza do ar comprimido nestes cilindros (não é oxigênio puro).

Os SCBA de circuito aberto para os Respondedores fornecem tipicamente 2,216 ou 4,500 PSI de ar. Está limitada a quantidade de ar que um trabalhador pode levar porque o sistema usa somente ar comprimido. Da quantidade de ar depende o tamanho e a pressão do cilindro. Entretanto, o limite de tempo real dependerá da atividade, a temperatura, a experiência, o nível de proteção necessário e as condições físicas de usuário. O método normal para calcular o tempo que teria um usuário normal é “teoricamente” um minuto de uso para cada 100 psi de ar.



Cilindro de Ar Comprimido

O cilindro contém ar comprimido usualmente a 2,216, 3,000 ou 4,500 psi de pressão máxima. Um manômetro no cilindro indica a pressão.

O cilindro tem que ser testado hidrostáticamente— a cada 5 anos se for de aço, e se for de alumínio (revestido de fibra) ou carbono, a cada 3 anos. (Para os cilindros de carbono existe uma exceção com aqueles cilindros fabricados antes de maio de 2001. Estes cilindros devem ter sido testados após 3 anos (maio de 2004). Posteriormente, entram no ciclo hidrostático a cada 5 anos.

A placa no cilindro de é PROIBIDO (deverá ser colocada uma placa ou inscrição com adesivo) inclui a especificação DOT (o material de construção e a pressão máxima de enchimento), o número de identificação, o fabricante, data de construção (primeiro teste hidrostático) e a identificação da empresa que realizou os ensaios.

Mangueiras de Ar, Regulador e Válvulas

Quando o ar sai do cilindro ele passa por uma mangueira de alta pressão que contém um aparelho de alarme de baixa pressão e um medidor de pressão ou manômetro que determina o ar disponível. Esta mangueira de alta pressão conecta o cilindro com o regulador. Os cilindros atuais eliminaram a mangueira de alta pressão conectando o regulador diretamente à saída do cilindro.

Uma mangueira de baixa pressão conecta o regulador com a máscara. Quando o alarme é acionado é porque caiu aproximadamente 25% do ar disponível. Os sistemas atuais possuem um alarme redundante que começa a avisar o nível de ar a partir de 50% da capacidade do tanque.

Existe uma válvula ajustável de desvio (by-pass) em caso de emergências a qual deve ser operada somente se o regulador primário ou secundário deixar de funcionar. Esta válvula deve ser mantida fechada durante as operações normais. Se a válvula de emergência for aberta, o ar passará a uma pressão mais alta para a máscara. Sob circunstâncias normais, a válvula principal (atualmente de diafragma) está aberta e o ar passa através do regulador a um fluxo controlado.

Nesta linha principal, uma válvula redutora abaixa a pressão entre 50 a 100 psi. Se houver falha da válvula redutora, uma válvula de escape de alta pressão funcionará como reserva. O próximo ponto de verificação será uma válvula de admissão que é mantida fechada pela pressão inversa na mangueira respiratória.



Os equipamentos MSA MMR (regulador montado na máscara) tem um regulador principal que reduz a pressão a 100 psi. e um regulador secundário que reduz a pressão a alguns milímetros de coluna de mercúrio sobre a pressão atmosférica, quando o ar entrar na máscara.

O regulador principal é duplo (dois reguladores em um) e as possibilidades de que os dois falhem de uma vez não são muito altas. Se o regulador secundário falhar, seu desvio deixará entrar na máscara até 100 psi de ar.

Um sistema MSA BMR (sistema regulador montado no cinto) funciona de maneira diferente. Uma linha de alta pressão conecta o cilindro com um regulador montado no cinturão. O regulador tem um lado de alta pressão e outro de baixa pressão. Se falhar qualquer dos dois lados, um desvio permitirá que o ar passe para a máscara pela linha de alta pressão.

Máscara

A armação da máscara normalmente é de neoprene ou silicone. Um sistema de suspensão com tirantes ou uma correia integral mantém a máscara fixa sobre o rosto. Na maioria das unidades O visor é de policarbonato. Uma válvula unidirecional de exalação localizada na máscara, deixa escapar mas não entrar ar para o interior.



Métodos de Operação

Os dois métodos para operar um SCBA são (a) demanda e (b) pressão positiva.

Sistema de Demanda (Pressão Negativa)

Atualmente não se fabricam sistemas SCBA deste tipo porque não protegem suficientemente o socorrista e estão proibidos no serviço de emergências com produtos perigosos.

Em um sistema de demanda, o ato de inalar cria pressão negativa dentro da máscara. Esta pressão negativa abaixa um diafragma no regulador fechando e abrindo válvulas respiratórias no processo. Contanto que exista pressão negativa, o ar entrará na máscara.

Debilidade do Sistema: quando se cria pressão negativa, se não existir um bom ajuste, o ar contaminado do exterior pode ingressar por qualquer abertura entre a vedação da máscara e o rosto. Para proteção máxima, não use um sistema de demanda.

Sistema de Pressão Positiva

Um sistema de pressão positiva proporciona a proteção máxima para o usuário. Atualmente, todos os sistemas fabricados são deste tipo.

O sistema de pressão positiva mantém uma pressão na máscara maior do que a pressão atmosférica. O ar flui na máscara e a pressão em seu interior se mantém constante. Isto evita a contaminação por falta de vedação entre a máscara e o rosto. Qualquer vazamento entre a vedação da máscara e o rosto, provocará uma diminuição acelerada do fornecimento de ar.

Procedimentos de Inspeção

O Apêndice 1 apresenta uma lista detalhada de procedimentos para seguir antes de usar um SCBA. Estes procedimentos abarcam o conjunto de mochila e correias, o conjunto de cilindro e válvula do cilindro, o regulador, o sistema de alta pressão e a máscara.

A lista também cobre o armazenamento dos SCBA. O Apêndice 2 é uma lista de verificação de procedimentos relacionados com os SCBA.

Procedimento de Colocação e Retirada de Aparelhos

Não existe uma norma que obrigue a colocação do SCBA de uma forma particular. O SCBA poderá ser vestido instalando-o como um abrigo. Isto é, um braço por vez. Também pode ser instalado passando o SCBA por cima da cabeça até as costas, ou pode pedir a um colega que o ajude com a instalação.

Sem importar qual seja o procedimento, uma vez se instale e segure o SCBA, efetuar o seguinte:

- ❖ Abra completamente a válvula do cilindro.
- ❖ Coloque a máscara e prenda.
- ❖ Efetue um teste da vedação.
- ❖ Respire com força inicialmente para ativar o fluxo de ar para a máscara.

Para retirar o SCBA

- ❖ Retire o regulador de baixa pressão da máscara.
- ❖ Aperte e solte o acionador da válvula de diafragma para deter o fluxo de ar.
- ❖ Retire o SCBA tomando cuidado para não danificá-lo.

- ❖ Feche a válvula de ar do cilindro.
- ❖ Acione a válvula de desvio ou emergência para purgar o ar do sistema.

Apêndice 1.

Procedimentos para Inspeção e Armazenamento de SCBA

Antes de usar um aparelho respiratório autônomo este deverá ser inspecionado e determinado se funcionará corretamente. A lista de verificação neste Apêndice poderá ajudar a efetuar uma inspeção apropriada.

Lista de verificação

- ❖ Assegure se o cilindro esteja cheio.
- ❖ Assegure se o cilindro está com a correia de fixação.
- ❖ Instale o conector da mangueira de alta pressão ao cilindro, verificando previamente que o o-ring esta em seu lugar.
- ❖ Estique as correias da cintura e ombros.
- ❖ Assegure se está fechada a válvula de desvio de emergência.

Máscara

- ❖ Inspeccione a correia para localizar danos nas correias.
- ❖ Inspeccione o corpo de borracha da máscara e o copo da face para ver se existe alguma deterioração ou muita deformação.
- ❖ Inspeccione o visor para verificar uma vedação apropriada com o corpo de borracha para verificar uma fixação apropriada da abraçadeira e para localizar fendas ou riscos grandes que impedem uma visão adequada.
- ❖ Inspeccione a válvula de exalação para localizar deterioração visível e acúmulo de materiais estranhos.
- ❖ Complete um teste de pressão negativa com a máscara para ver se existe uma boa vedação geral e uma operação apropriada da válvula de exalação. Ao preparar para usar, vista a mochila e depois a máscara.

Com a máscara apropriadamente instalada:

- ❖ Coloque a mão ou o polegar sobre a extremidade sobre o orifício da máscara.
- ❖ Aspire. Deverá ser criada uma pressão negativa dentro da máscara causando uma sucção sobre o rosto. Sustente o vácuo por uns 3 a 5 segundos.
- ❖ Se diminuir a pressão negativa, não use a peça e procure uma que se adapte completamente.

Regulador e Mangueira de Alta Pressão

1. Conector do cilindro

- a. Escute ou apalpe para localizar vazamentos na conexão do cilindro.
- b. Se detectar algum vazamento, coloque o equipamento fora de serviço.

2. Regulador e alarme de baixa pressão

- a. Ao carregar com ar o sistema, DEVERÁ ativar o alarme. Igualmente, ao fechar o cilindro e purgar o ar do sistema.
- b. O medidor terá que indicar uma leitura similar ao medidor do cilindro, com um diferencial aceitável não superior a 10%.
- c. Feche a válvula do cilindro e purgue o ar.

O alarme de baixa pressão deverá tocar entre 20% e 25% da capacidade do cilindro.

- d. Assegure que a válvula de emergência não esteja bloqueada. Abra e feche a válvula de emergência para verificar se o ar flui pelo sistema de desvio.

Cilindro e Conexão da Válvula ao Cilindro

1. Cilindro

- a. Verifique se o cilindro está dentro da data do teste hidrostático (15 anos de vida útil no máximo).
- b. Averigüe se o cilindro está fixado firmemente a placa da correia.
- c. Inspeção para localizar mossas ou inchamentos.

2. Conexão da Válvula ao Cilindro

Abra a válvula do cilindro e:

- (1) Escute ou apalpe para localizar vazamentos em torno da vedação. Se existir vazamento, não use o cilindro até que seja reparado.
- (2) Revise o anel de borracha (o-ring) na mangueira de alta pressão. Substitua o anel se estiver defeituoso ou ausente.
- (3) Assegure-se a válvula de fechamento do cilindro está funcionando.

Mochila e Correias de Montagem

1. Correias

- a. Certifique que o conjunto esteja completo.
- b. Inspeção as correias para localizar danos ou desgaste excessivo.

2. Fivelas

- a. Certifique que os dois extremos tenham folga.
- b. Teste a fivela da correia da cintura.

3. Placa dorsal e correias do cilindro

- a. Inspeção a placa dorsal para verificar os parafusos ou rebites ausentes.
- b. Inspeção a correia de fixação do cilindro.
- c. Assegure que a correia e a lingüeta fiquem completamente ajustados.

Armazenamento do SCBA

Antes de ser armazenado, um SCBA tem que cumprir com certos critérios. Segregue todas as unidades que não atendam a estes critérios para sua reparação por um técnico qualificado e certificado pelo fabricante.

Siga os seguintes procedimentos ao armazenar os SCBAs que atendem com os critérios:

1. Encha o cilindro se necessário.
2. Assegure-se que a unidade tenha sido limpada e inspecionada.
3. Feche a válvula do cilindro.
4. Verifique se o conector de alta pressão está bem ajustado ao cilindro.
5. Conecte a pressão de ar do sistema a través da válvula de emergência.
6. Feche a válvula de emergência.
7. Assegure-se que todas as correias estão esticadas e de forma correta.
8. Lave e guarde apropriadamente a máscara para protegê-la contra poeira, luz direta do sol, de altas temperaturas, da umidade excessiva e de produtos químicos.

Apêndice 2. Operações com Produtos Perigosos, Verificação de Capacidade # 1, SCBA - (MMR)

Nome do Estudante _____ Data _____

Aprovado: Sim Não

Comentários:

Assinatura do Instrutor _____

Elemento	Sim	Não	Comentários Ação Tomada
1. Elastômero da máscara (inspecione para localizar deformação, terra, fendas ou furos)			
2. Armação da máscara (inspecione para localizar rachaduras, perda de elasticidade, fivelas ou tirantes desgastados ou puídos)			
3. Visor da máscara (inspecione por fendas e riscos)			
4. Válvula de exalação da máscara (inspecione para verificar a limpeza)			
5. Mangueiras (inspecione para localizar fendas, ajustes frouxos ou ausentes; teste para localizar vazamentos)			
6. Lingüeta de instalação/retirada do regulador de baixa pressão da máscara.			
7. Medidor de pressão do SCBA (inspecione para localizar danos)			
8. Válvula de Emergência (funcionamento sob pressão)			
9. Mecanismo de Alarme de baixa pressão (funciona sob pressão)			
10. Mangueira de alta pressão (inspecione para localizar cortes, abrasões severas)			
11. Data de teste hidrostático do cilindro (inspecione)			
12. Anel de vedação (o-ring) no conector de alta pressão do cilindro.			
13. Medidor de Pressão do cilindro (inspecione se existem danos)			
14. Superfície do cilindro (inspecione para localizar danos)			
15. Válvula do cilindro (inspecione para localizar danos)			
16. Alavanca do cilindro (inspecione para localizar danos)			
17. Correias (inspecione para localizar desgaste, cortes, abrasões; certifique se toda as ferragens estão em bom estado).			
18. Cinturão (inspecione para localizar desgaste, cortes, abrasões; certifique se toda as ferragens estão funcionando bem).			
19. Placa dorsal (inspecione se existem danos ou defeitos)			
20. Correias do cilindro (inspecione se existem danos e o funcionamento)			
21. Máscara (inspecione a vedação)			
22. Instalação e desinstalação do SCBA.			



NOTAS