

Respostas Rápidas a Perguntas Críticas em uma Emergência Química



- Qual é o produto químico?
- Que perigo específico ele apresenta?
- Como posso combater os riscos?
- Qual a distância segura?
- Como auxiliar aos expostos?
- Que equipamentos de proteção devo utilizar?



Fonte: Cetesb

Classes de Risco

Devido à semelhança das características e comportamentos apresentados pelos produtos perigosos, a ONU agrupou-os em 9

classes de risco:

- Classe 1 – Explosivos;
- Classe 2 – Gases;
- Classe 3 - Líquidos Inflamáveis;
- Classe 4 - Sólidos Inflamáveis;
- Classe 5 - Oxidantes e Peróxidos Orgânicos;
- Classe 6 – Tóxicos;
- Classe 7 – Radioativos;
- Classe 8 – Corrosivos;
- Classe 9 – Diversos.

Classe 2 - Gases

- Gás é uma substância que:
 - a) a 50 °C tem uma pressão de vapor superior a 2.250 mmHg; ou
 - b) é completamente gasosa à temperatura de 20°C e à pressão normal de 760 mmHg.



Fonte: internet

Classe 2 - Gases

- Um dos estados da matéria;
- Movem-se livremente;
- Expandem-se infinitamente no ambiente;
- Sofrem influência de temperatura e pressão.



Fonte: internet



Amônia $T_{eb} = -33^{\circ}C$
Pressão de 8,6 bar a 20°C = Líquida



pressurizados liquefeitos

Todos os gases podem ser convertidos em líquidos ao se reduzir a temperatura ou aumentar a pressão.

Classe 2 - Gases

Sub-classes de risco

- ✓ Subclasse 2.1 - Gases inflamáveis
Exemplo: GLP, butano, propano, acetileno, gás natural, GNV
- ✓ Subclasse 2.2 - Gases não-inflamáveis, não-tóxicos
Exemplo: oxigênio, nitrogênio ou argônio, líquido refrigerado ou comprimido
- ✓ Subclasse 2.3 - Gases tóxicos
Exemplo: cloro, amônia, sulfeto de hidrogênio, gás cianídrico, monóxido de carbono



Características dos Gases

- Estado mais perigoso.
- Alta mobilidade.
- Riscos adicionais.
- Cor e odor.
- Alta taxa de expansão.
- Densidade (mais denso, mais perigoso).
- Áreas confinadas.



Fonte: internet



Fonte: Cetesb



Gás/Vapor	Cor	Odor	Limite de Tolerância (ppm)	L.P.O. (ppm)	IPVS (ppm)	Perigo
amônia	incolor	amônia	20	5 - 25	300	tóxico
isocianato de metila	incolor	forte desagradável	0,02	4	3	tóxico e inflamável
gás sulfídrico	incolor	ovo podre	8	0,0047	100	tóxico e inflamável
cloro	esverdeado	irritante	0,8	3,5	10	tóxico
dióxido de carbono	incolor	inodoro	3900	Inodoro	40000	asfíxiante simples
monóxido de carbono	incolor	inodoro	39	inodoro	1200	tóxico e inflamável
benzeno	incolor	gasolina	1 (cancerígeno)	4,7	500	tóxico e inflamável

26/04/2013 - 03h20
Vazamento de gás mata garoto de dois anos dentro do carro dos pais
 DE SÃO PAULO

Problemas no motor e furos na lataria e no assoalho de um Fiat Uno podem ter causado a morte de um garoto de dois anos em Campo Grande (MS), no sábado (20).

Lauda concluído ontem (25) aponta que ele morreu após respirar monóxido de carbono expelido pelo escapamento. A substância é inodora e incolor. O carro foi retido para perícia.

O garoto, cujo nome não foi divulgado, ia para casa com o pai, a mãe e os três irmãos. No percurso de 30 minutos, as irmãs mais velhas reclamaram de dores de cabeça e de tontura.

Segundo a Polícia Civil, os pais relataram que viram o menino quieto, mas imaginavam que estava dormindo.

Ao chegar, o casal desceu com as filhas e o filho mais novo, um bebê. O menino ficou alguns minutos no carro. Ao buscar o filho, o pai percebeu o garoto desfaiteado e chegou a levá-lo a um posto de saúde.

Segundo o casal e testemunhas, o motor havia passado recentemente por manutenção.

29/07/2013 - 18h46
Casal morre no interior de SP após improvisar aquecedor no quarto
 COLABORAÇÃO PARA A FOLHA, EM GUARARAPES PUBLICIDADE

Um casal foi encontrado morto na manhã desta quinta-feira (25) em Guararapes (a 545 km a noroeste de São Paulo) após improvisar um aquecedor no quarto em que dormiam.

Os corpos do motorista Sérgio José de Oliveira, 63, e da dona de casa Maria Izabel de Oliveira, 61, foram encontrados pela filha do casal, por volta das 9h30. Ela estranhou porque os pais não haviam se levantado e chamou um vizinho para arrombar a porta.

Morador de rua pode ter morrido de frio em SP, diz polícia
 São Paulo registra temperatura abaixo de 10°C por 44 horas

Para a polícia, a provável causa das mortes foi asfixia por inalação de monóxido de carbono. "Eles fizeram um aquecedor improvisado com uma lata de óleo diesel, carvão e álcool. Os dois dormiram e não viram a fumaça tomar conta do quarto", disse o delegado Abelardo Gomes.

Um vizinho da família, que pediu para não ser identificado, disse que a dona de casa chegou a tentar levantar e abrir a porta do quarto, mas já havia inalado muita fumaça e caiu no chão, morrendo em seguida.

Taxa de Expansão

Substância	Taxa de Expansão líquido para gás
Amônia	600
Argônio	842
Cloro	458
Flúor	965
GLP	270
Gás natural / Metano	625
Hélio	745
Hidrogênio	850
Monóxido de carbono	680
Neônio	1445
Nitrogênio	696
Oxigênio	860

Fonte: Hazardous Materials Handbook for Emergency Responders

Taxa de Expansão

Nuvem com 600 litros de Amônia gás

1 Litro de amônia líquida

Gases - Atendimento

- NÃO CONFIE NOS SENTIDOS POIS:**
 - POUCOS GASES SÃO COLORIDOS (Cl₂, NO₂).
 - PEQUENOS VAZAMENTOS SÃO INAUDÍVEIS.
 - GÁS PODE SER INODORO (CO).
 - GÁS PODE INIBIR O OLFATO (H₂S).
 - GÁS PODE SER TÓXICO EM CONCENTRAÇÃO ABAIXO DO L.P.O.
 - MONITORAMENTO PERIÓDICO.

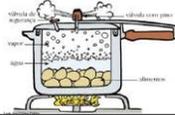
A aparência de normalidade pode ser enganosa

BLEVE - Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
(Explosão de vapor expandido devido a ebulição do líquido)



Fonte: internet

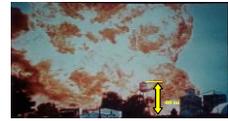
Expansão explosiva de um líquido aquecido acima de sua temperatura de ebulição, o qual passa bruscamente à fase vapor devido a ruptura do recipiente.



BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion



Fonte: Cetesb



Fonte: internet



Fonte: internet



Criogênicos

São os materiais que para serem liquefeitos devem ter sua temperatura reduzida a valores inferiores à -160°C .

Exemplos: nitrogênio líquido (-196°C)
 oxigênio líquido (-183°C)



Fonte: internet



Fonte: Cetesb



Fonte: internet

Criogênicos

Perigos:

- Inflamáveis (metano);
- Oxidantes (oxigênio);
- Tóxicos (monóxido de carbono);
- Asfixiantes (nitrogênio, denso devido a temperatura).

Riscos:

- Causa severa queimadura pelo excesso de frio;
- Enrijece e torna os objetos quebradiços;
- Fragiliza ferro e aço, podendo gerar situações de risco.



Fonte: Cetesb



Fonte: internet



Fonte: cetesb

Vazamento de Nitrogênio



Fonte: cetesb

Líquidos Criogênicos

Perigos da nuvem de vapor nos momentos iniciais do vazamento:

- . Nuvens frias, invisíveis e densas;
- . A nuvem visível não indica a extensão total do problema;
- . A nuvem dificultará a visibilidade e deslocará o ar;
- . Riscos idênticos aos líquidos.



Fonte: Cetesb

Classe 3 – Líquidos Inflamáveis



Conceito

São os líquidos que produzem vapores inflamáveis a temperaturas de até 60°C. Portanto, a maioria desses materiais pode queimar facilmente na temperatura ambiente. A queima ocorre no estado gasoso.



Fonte: internet

Produto	Ponto de Fulgor (°C)
Éter etílico	-45
Gasolina	-38 a -45
Acetona	-20
Acetato de metila	-10
Tolueno	4
Etanol	13
Terebentina	35
Etilenoglicol	111



Fonte: Cetesb

Classe 3 – Líquidos Inflamáveis

Fontes de Ignição



Fonte: Cetesb

Fonte: internet

Subclasse 4.1 - Sólidos Inflamáveis

Sólidos que em condições de transporte são facilmente combustíveis, ou que por atrito, podem causar ou contribuir para o fogo. Ex. Nitrato de ureia, enxofre. Inclui partículas e pós combustíveis finamente divididos de qualquer matéria orgânica como milho e farinha.



Requerem os mesmos cuidados que os líquidos inflamáveis.

Subclasse 4.2 - Substâncias Sujeitas a Combustão Espontânea

São substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo nas condições normais de transporte, ou que se aquecem em contato com o ar, sendo, então, capazes de se inflamarem; são as **substâncias pirofóricas** e as passíveis de auto-aquecimento.



Subclasse 4.2 - Substâncias Sujeitas a Combustão Espontânea

Substâncias pirofóricas – líquidas ou sólidas que, mesmo em pequenas quantidades, sem uma fonte de ignição externa, inflamam-se dentro de cinco minutos após contato com o ar. Exemplo: Fósforo branco ou amarelo; **Substâncias sujeitas a auto aquecimento** – são substâncias que, em contato com o ar, sem fornecimento de energia, podem se auto aquecer. Essas substâncias somente se inflamam quando em grandes quantidades (quilogramas) e após longos períodos (horas ou dias). Exemplo: Carvão.

Carvão



Fósforo branco

Fonte: internet

Subclasse 4.2 - Substâncias Sujeitas a Combustão Espontânea

O auto aquecimento de substâncias, capaz de provocar combustão espontânea, é causado pela reação da substância com oxigênio do ar, e o calor gerado não é dispersado com suficiente rapidez. Ocorre combustão espontânea quando a taxa de produção de calor excede a taxa de perda e a temperatura de autoignição é atingida.



Algodão,
ONU 1365

Farinha de peixe,
ONU 1374



Carvão,
ONU 1362



Fonte: internet

Subclasse 4.3 - Substâncias Perigosas Quando Molhadas



Substâncias que por interação com a água podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou produzir gases inflamáveis em quantidades perigosas. Ex. Lítio, potássio e sódio metálico, magnésio, zinco, carbureto de cálcio.

Fonte: Cetesb



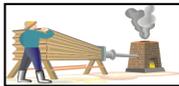
Fonte: internet

Classe 5 - Oxidantes

Materiais que, na sua maioria, não são combustíveis, mas que podem liberar/fornecer oxigênio, aumentando ou sustentando a combustão de outros materiais.

- ✓ Quimicamente instáveis (reativos);
- ✓ Incompatíveis com outros produtos químicos, principalmente inflamáveis (causa ignição).

Exemplos: nitratos, cloratos, flúor, cloro e peróxidos inorgânicos.



Fonte: internet

Oxidantes - Principais Perigos

- Ignição "espontânea" de outros produtos em caso de contato;
- Intensifica combustão;
- Pode gerar explosões;
- Liberam fumos tóxicos.

Fonte: pixabay



Oxidantes

Reagem facilmente com:

- Materiais de limpeza.
- Lubrificantes, graxas e óleos.
- Mesmo pequenos traços de contaminantes de um agente oxidante causa a ignição de enxofre, terebentina, etc.

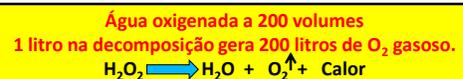


Fonte: Cetesb

Vazamento de Peróxido de Hidrogênio



Fonte: Cetesb





Classe 5 - Oxidantes
Subclasse 5.2 – Peróxidos orgânicos

Substâncias que apresentam a estrutura -O - O - . São derivadas da H₂O₂ (água oxigenada).

- ✓ São poderosos agentes oxidantes;
- ✓ Irritantes para os olhos, pele, mucosas e garganta;
- ✓ Termicamente instáveis podendo gerar fortíssimas explosões;
- ✓ Sensíveis a choque e atrito.

Exemplos: peróxido de butila.

Fonte: internet

Subclasse 5.2 – Peróxidos Orgânicos

- ✓ São termicamente instáveis podendo gerar fortíssimas explosões. Muitos requerem refrigeração;
- ✓ Quase todos possuem uma temperatura de decomposição auto-acelerável (SADT), o que indica uma máxima temperatura de armazenamento seguro;
- ✓ São muito reativos.

SADT: peróxido de benzoila: 54°C.

Fonte: internet

Os peróxidos são diluídos para o transporte.

Classe 6 - Tóxicos
Subclasse 6.1 – Substâncias tóxicas

São capazes de provocar a morte ou sérios danos à saúde humana se ingeridas, inaladas ou por contato com a pele, mesmo em pequenas quantidades.

Necessidade de utilização de equipamentos de proteção individual (proteção respiratória e proteção à pele).

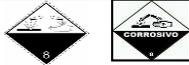


Centro de Assistência Toxicológica do Hospital das Clínicas - SP

ANVISA: Disque-Intoxicação 0800-722-6001

Fonte: internet

Classe 8 - Corrosivos



Substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou destroem outras cargas ou o próprio veículo.

Ácidos: ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido nítrico;

Bases: hidróxido de sódio (soda cáustica) e hidróxido de potássio.

Fonte: Cetesb



Perigos dos Corrosivos



- Danos à pele e aos tecidos (HF);
- Geração de vapores (HCl, HNO₃, fumegantes);
- Reatividade com outros produtos/água (ácido sulfúrico fumegante ou oleum);
- Reatividade com outros materiais como metais para gerar H₂(HCl);
- Inflamabilidade (ácidos orgânicos como o ácido acético);
- Instabilidade química, oxidantes (nítrico) e tóxicos (ácido perclórico e peracético).

Corrosivos

- Em função do cenário, as ações de combate aos acidentes envolvendo tais produtos poderão ser:
 - . Diluição, neutralização, recolhimento.

A seleção do método mais adequado deve sempre levar em consideração os aspectos de segurança e proteção ambiental.

Utilizar sempre os EPIs adequados



Contato com hipoclorito de sodio



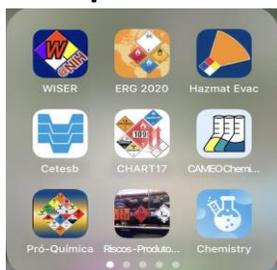
Respingo de ácido sulfúrico



Contato com ácido fórmico

Fonte: internet

Aplicativos



Manual de Atendimento à Emergências – MAE Pro Química



APP - Manual de Produtos Químicos - CETESB



<http://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/manual-de-produtos-quimicos/>

Emergências Químicas

Logística | Acidentes | Estatística | Artigos e Documentos | Manual de Produtos Químicos | FIC - Informações

Manual de Produtos Químicos

Este é o novo Manual de Produtos Químicos da CETESB, elaborado com a finalidade de auxiliar as equipes de resposta às emergências químicas. O manual possui 96 Fichas de Resposta a Emergências Químicas, sendo que cada ficha está estruturada em 6 (seis) campos contendo informações detalhadas sobre:

- identificação do produto;
- medidas de segurança;
- riscos ao fogo;
- propriedades físicas, químicas e ambientais;
- informações toxicológicas;
- observações.

<http://produtosquimicos.cetesb.sp.gov.br/Ficha>

Lista Completa de Produtos Químicos

Caso não encontre o produto desejado, consulte este link [Manual de Produtos Químicos Versão Anterior](#)

Por favor, em caso de dúvida consultar o [Guia Técnico do manual](#)

Pesquisar por: (Nome, Número ONU, Número CAS ou Sinônimos)

Show 10 entres

Ficha	Nome do produto	Número ONU	Número CAS	Sinônimos
1	ACETALDEÍDO	1089	75-07-0	Etileno; Etanóide; Aldeído Acético; Aldeído Etilico
2	ACETATO DE ETILA	1173	141-78-6	Ácido Acético Etil Éster; Éster Acético; Etanoato de Etila
3	ACETATO DE METILA	1231	79-20-9	Ácido Acético, Metil Éster
4	ACETATO DE VINILA	1301	108-05-4	Vinil A Monômero; Etanoato de Etileno; MMA; Acetato de Vinila, estabilizado
5	ACETILENO	1001	74-86-2	Acetileno, dissolvido; Etileno
6	ACETONA	1090	67-64-1	2-Propanona; Dimetilcetona

96 fichas de resposta a emergências químicas

Produto Químico Não é Sinônimo de Morte!!!



Fonte: internet



Devemos Estar Preparados Para o Pior



Fonte: internet

CETESB

- Edson Haddad
- Fone: 11 3133 3795
- Tel 24h: 11 3133 4000
- E-mail: ehaddad@sp.gov.br

Muito obrigado pela atenção!!!