

MANUAL DE PRODUTOS QUÍMICOS

O manual surgiu da necessidade dos técnicos do Setor de Operações de Emergência em acessar rapidamente um única fonte bibliográfica, onde as principais informações sobre substâncias químicas necessárias ao atendimento emergencial estivessem disponíveis.

Este manual foi inicialmente desenvolvido na década de 80, tendo sido revisado em 1995 e 2003 pelos Setores de Operações de Emergência e de Análise de Riscos, com o apoio técnico de diversas áreas da Companhia.

O manual compõe-se de um guia técnico e de 853 Fichas de Informação de Produto Químico.

Para a correta interpretação e utilização das informações disponíveis nas fichas, recomenda-se a leitura do guia técnico onde são apresentadas as definições de cada campo da ficha.

Para cada produto há uma ficha de informação bastante detalhada, com as seguintes informações:

- identificação do produto;
- medidas de segurança;
- riscos ao fogo;
- propriedades físico-químicas;
- informações ecotoxicológicas;
- dados gerais.

Além das informações usuais de uma ficha de segurança de produto químico, estão também disponíveis: informações ecotoxicológicas, métodos de coleta, neutralização e disposição final, potencial de concentração na cadeia alimentar, demanda bioquímica de oxigênio, entre outras.

Em caso de dúvidas ou sugestões, encaminhe seus comentários ao correio eletrônico prd@cetesb.sp.gov.br

GUIA TÉCNICO

As definições das informações contidas em cada campo das fichas estão apresentadas a seguir.

Observações:

A expressão “**não pertinente**”, encontrada no decorrer das fichas, indica que o dado do item não tem significado real. Por exemplo: o ponto de fulgor de um produto não inflamável, ou o dado que não é necessário para avaliar uma situação perigosa.

A expressão “**dado não disponível**” significa que a informação procurada não foi encontrada na bibliografia listada neste trabalho. Entretanto, poderá ser incluída nas próximas revisões, caso dados mais recentes sejam encontrados. Caso o leitor disponha de referência sobre este tópico será de grande valia enviar um correio eletrônico para prd@cetesb.sp.gov.br, repassando a informação e a fonte bibliográfica.

A expressão “**não estabelecido**” representa que não foi indicado um valor para aquele item. Por exemplo, não foi estabelecido um padrão de potabilidade ou limite de exposição para aquela substância.

IDENTIFICAÇÃO

Número ONU: número que identifica o produto, designado pela “*Internacional Maritime Dangerous Goods Code*”, publicada pela IMCO - Intergovernmental Maritime Consultative Organization, Londres, 1972. Na Portaria 204 do Ministério dos Transportes, de 20 de maio de 1997, foi adotada a mesma classificação.

Nome do produto: a denominação do produto teve como base o nome usual.

Rótulo de risco: é um losango que apresenta símbolos e/ou expressões emolduradas referentes à classe do produto perigoso.

Número de risco: os números que indicam o tipo e a intensidade do risco, são formados por dois ou três algarismos. A importância do risco é registrada da esquerda para a direita. Os algarismos que compõem os números de risco têm o seguinte significado:

2	Emissão de gás devido à pressão ou à reação química
3	Inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases, ou líquido sujeito a auto-aquecimento
4	Inflamabilidade de sólidos, ou sólidos sujeitos a auto-aquecimento
5	Efeito oxidante (favorece incêndio)
6	Toxicidade
7	Radioatividade
8	Corrosividade
9	Risco de violenta reação espontânea

Obs 1: A letra X antes dos algarismos significa que o produto reage perigosamente com água.

Obs 2: A repetição de um número indica, em geral, aumento da intensidade daquele risco específico.

Obs 3: Quando o risco associado a um produto puder ser adequadamente indicado por um único número, este será seguido por 0 (zero).

Obs 4: As combinações de números a seguir tem significado especial: 22, 323, 333, 362, X362, 382, X382, 423, 44, 462, 482, 539, e 90 (ver relação a seguir).

20	Gás inerte
22	Gás refrigerado
223	Gás inflamável refrigerado
225	Gás oxidante (favorece incêndios), refrigerado
23	Gás inflamável
236	Gás inflamável, tóxico
239	Gás inflamável, sujeito a violenta reação espontânea
25	Gás oxidante (favorece incêndios)
26	Gás tóxico
265	Gás tóxico, oxidante (favorece incêndios)
266	Gás muito tóxico
268	Gás tóxico, corrosivo
286	Gás corrosivo, tóxico
30	Líquido inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C), ou líquido sujeito a auto-aquecimento
323	Líquido inflamável, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X323	Líquido inflamável, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis (*)
33	Líquido muito inflamável (PF < 23 °C)
333	Líquido pirofórico
X333	Líquido pirofórico, que reage perigosamente com água (*)
336	Líquido muito inflamável, tóxico
338	Líquido muito inflamável, corrosivo
X338	Líquido muito inflamável, corrosivo, que reage perigosamente com água (*)
339	Líquido muito inflamável, sujeito à violenta reação espontânea
36	Líquido sujeito a auto-aquecimento, tóxico
362	Líquido inflamável, tóxico, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X362	Líquido inflamável, tóxico, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis (*)
38	Líquido sujeito a auto-aquecimento, corrosivo
382	Líquido inflamável, corrosivo, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X382	Líquido inflamável, corrosivo, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis (*)
39	Líquido inflamável, sujeito à violenta reação espontânea
40	Sólido inflamável ou sólido sujeito a auto-aquecimento
423	Sólido que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X423	Sólido inflamável, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis
44	Sólido inflamável que a uma temperatura elevada se encontra em estado fundido
446	Sólido inflamável, tóxico, que a uma temperatura elevada se encontra em estado fundido
46	Sólido inflamável ou sólido sujeito a auto-aquecimento, tóxico

462	Sólido tóxico, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
48	Sólido inflamável, ou sólido sujeito a auto-aquecimento, corrosivo
482	Sólido corrosivo, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
50	Produto oxidante (favorece incêndios)
539	Peróxido orgânico, inflamável
55	Produto muito oxidante (favorece incêndios)
556	Produto muito oxidante (favorece incêndios), tóxico
558	Produto muito oxidante (favorece incêndios), corrosivo
559	Produto muito oxidante (favorece incêndios), sujeito a violenta reação espontânea
56	Produto oxidante (favorece incêndios), tóxico
568	Produto oxidante (favorece incêndios), tóxico, corrosivo
58	Produto oxidante (favorece incêndios), corrosivo
59	Produto oxidante (favorece incêndios), sujeito a violenta reação espontânea
60	Produto tóxico ou nocivo
63	Produto tóxico ou nocivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C)
638	Produto tóxico ou nocivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C), corrosivo
639	Produto tóxico ou nocivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C), sujeito a violenta reação espontânea
66	Produto muito tóxico
663	Produto muito tóxico, inflamável (PF até 60,5 °C)
68	Produto tóxico ou nocivo, corrosivo
69	Produto tóxico ou nocivo, sujeito à violenta reação espontânea
70	Material radioativo
72	Gás radioativo
723	Gás radioativo, inflamável
73	Líquido radioativo, inflamável (PF até 60,5 °C)
74	Sólido radioativo, inflamável
75	Material radioativo, oxidante
76	Material radioativo, tóxico
78	Material radioativo, corrosivo
80	Produto corrosivo
X80	Produto corrosivo, que reage perigosamente com água (*)
83	Produto corrosivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C)
X83	Produto corrosivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C), que reage perigosamente com água (*)
839	Produto corrosivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C), sujeito a violenta reação espontânea
X839	Produto corrosivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C), sujeito a violenta reação espontânea, que reage perigosamente com água (*)
85	Produto corrosivo, oxidante (favorece incêndios)
856	Produto corrosivo, oxidante (favorece incêndios), tóxico
86	Produto corrosivo, tóxico
88	Produto muito corrosivo
X88	Produto muito corrosivo, que reage perigosamente com água
883	Produto muito corrosivo, inflamável (PF entre 23 °C e 60,5 °C)
885	Produto muito corrosivo, oxidante (favorece incêndios)
886	Produto muito corrosivo, tóxico
X886	Produto muito corrosivo, tóxico, que reage perigosamente com água (*)
89	Produto corrosivo, sujeito a violenta reação espontânea
90	Produtos perigosos diversos

(*) Não usar água, exceto com a aprovação de um especialista

Classe/Subclasse: a classificação adotada para os produtos considerados perigosos, feita com base no tipo de risco que apresentam e conforme recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas, sétima edição revisada, 1991, compõe-se das seguintes classes:

Classe 1	EXPLOSIVOS	
Classe 2	Subclasse 2.1	Gases Inflamáveis
	Subclasse 2.2	Gases não inflamáveis, não tóxicos
	Subclasse 2.3	Gases tóxicos
Classe 3	LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS	
Classe 4	Subclasse 4.1	Sólidos inflamáveis
	Subclasse 4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea;
	Subclasse 4.3	Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis
Classe 5	Subclasse 5.1	Substâncias oxidantes
	Subclasse 5.2	Peróxidos orgânicos
Classe 6	Subclasse 6.1	Substâncias tóxicas (venenosas)
	Subclasse 6.2	Substâncias infectantes
Classe 7	MATERIAIS RADIOATIVOS	
Classe 8	CORROSIVOS	
Classe 9	SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS DIVERSAS	

Sinônimos: são listados os nomes alternativos da sistemática química e os nomes usuais do produto permitindo sua identificação correta.

Aparência: descreve as características observáveis do produto, como estado físico, cor, odor, dados de miscibilidade com a água e se o produto gera gás venenoso, possibilitando informações iniciais para identificar o produto e tomar as primeiras medidas de segurança em relação ao mesmo.

Fórmula molecular indica a quantidade de átomos de cada elemento que compõe a molécula.

Família química: agrupa os produtos segundo comportamentos químicos semelhantes.

Fabricantes: para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências:

- **ABIQUIM** – Associação Brasileira da Indústria Química: www.abiquim.org.br ou 0800118270
- **ANDEF** – Associação Nacional de Defesa Vegetal: ou (11) 30815033
- **Revista Química e Derivados** – Guia geral de produtos químicos, Editora QD: (11) 38266899
- **Programa Agrofit** – Ministério da Agricultura on line: www.agricultura.gov.br/html/agrofit.htm

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Medidas preventivas imediatas: são os primeiros cuidados necessários a serem observados quando uma equipe de atendimento chega ao local do acidente e/ou vazamento, e para os quais deve estar atenta. Por exemplo: necessidade de evitar contato com o produto, evacuação da área, etc.

Equipamentos de proteção individual (EPI): são os recomendados pelo manual do CHRIS ⁽¹⁾. Entretanto, foi feita uma pesquisa **adicional** ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾, para se adaptar os equipamentos recomendados e usados ao mercado nacional. Tendo em vista que, um acidente tanto pode envolver vazamentos com altas concentrações do produto derramado, como pode gerar apenas emanações, são descritos neste tópico os dois tipos de equipamentos recomendados para as duas situações. A diferença básica está no equipamento de proteção do sistema respiratório.

RISCOS AO FOGO

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão: são feitas recomendações quanto ao tipo de agentes extintores a serem usados, bem como o tipo de resfriamento adequado.

Comportamento do produto no fogo: descreve o comportamento característico do produto no caso de aumentar significativamente o seu perigo em situações de fogo, tais como: formação de fumaças densas, nuvens de vapor inflamável e possibilidade de polimerização e explosão.

Produtos perigosos da reação de combustão: para o caso de ocorrência de reação de combustão, são descritos os casos em que a decomposição do produto gera gases tóxicos ou irritantes. Também é mencionada a formação de tais gases por simples evaporação.

Agentes de extinção que não podem ser usados: são os agentes não recomendados no combate ao fogo por serem ineficazes ou por reagirem com o produto químico gerando um perigo adicional.

Limite de inflamabilidade no ar: são as concentrações de vapor ou de gases no ar, abaixo ou acima das quais a propagação da chama não ocorre. **Inferior:** é a concentração mínima abaixo da qual a quantidade de vapor é muito pequena (mistura pobre) para queimar ou explodir. **Superior:** é a concentração acima da qual a quantidade de vapor é muito grande (mistura rica) para queimar ou explodir. Os limites de inflamabilidade são expressos em porcentagem por volume de vapor no ar. Para qualquer gás, 1% em volume é igual a 10.000 ppm (partes por milhão).

Ponto de fulgor: é a menor temperatura na qual um líquido combustível ou inflamável desprende vapores em quantidade suficiente para que a mistura vapor-ar, logo acima de sua superfície, propague uma chama a partir de uma fonte de ignição. Os vapores liberados a essa temperatura não são, no entanto, suficientes para dar continuidade a combustão. A pressão atmosférica influi diretamente nesta determinação.

Temperatura de ignição: é a temperatura mínima na qual o produto irá queimar sem que uma chama ou faísca esteja presente. É algumas vezes chamada de T (Temperatura) de auto-ignição.

Taxa de queima: o valor apresentado é a taxa (em milímetros/min), na qual a profundidade de uma poça do produto líquido diminui enquanto ele queima.

Taxa de evaporação (éter=1): a taxa de evaporação foi determinada tomando-se como referência a taxa de evaporação do éter etílico, cujo valor é igual a 1. Quanto maior o número apresentado, menor é a taxa de evaporação. Por exemplo: o benzeno tem uma taxa de evaporação igual a 2,8; isto significa que ele leva 2,8 vezes mais tempo para evaporar que o éter etílico.

NFPA (National Fire Protection Association ⁽³⁷⁾): é o sistema recomendado para a identificação de perigos de fogo em materiais. Prevê informação de advertência básica para o combate ao fogo em plantas industriais e estocagem. Esta classificação tem como parâmetros os itens: perigo à saúde, inflamabilidade e instabilidade, avaliados do grau 0 (zero) a 4(quatro). As definições destes graus encontram-se a seguir.

Perigo à saúde

Definições: É a probabilidade do material causar, direta ou indiretamente, ferimentos ou danos permanentes ou temporários ou incapacidade devido a uma exposição por contato, inalação ou ingestão.

Graus de perigos: Os graus de perigos à saúde devem ser classificados de acordo com as possíveis severidades dos efeitos à exposição numa emergência. Os critérios de cada grau de perigo estão listados em uma ordem de prioridade baseada na probabilidade de exposição. Para a determinação do valor referente ao perigo à saúde, devem-se considerar os dados a partir de todas as vias de exposição.

4 - Materiais que, em condições de emergência, podem ser letais. Deve-se considerar o seguinte critério para avaliá-los:

- Gases cujo CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação for menor ou igual a 1000 partes por milhão (ppm);
- Quaisquer líquidos cuja concentração de vapor saturado a 20°C for igual ou maior que dez vezes sua CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação, se o valor de CL_{50} for menor ou igual a 1000 partes por milhão (ppm);
- Pós e névoas cujo CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação for menor ou igual a 0,5 miligramas por litro (mg/L);
- Materiais cujo DL_{50} para toxicidade aguda cutânea for menor ou igual a 40 miligramas por quilograma (mg/kg);
- Materiais cujo DL_{50} para toxicidade aguda oral for menor ou igual a 5 miligramas por quilograma (mg/kg).

3 - Materiais que, sob condições de emergência, podem causar ferimentos ou danos sérios ou permanentes. Deve-se considerar o seguinte critério para avaliá-los:

- Gases cujo CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 1000 partes por milhão (ppm), porém menor ou igual a 3000 partes por milhão (ppm);
- Quaisquer líquidos cuja concentração de vapor saturado a 20°C for igual ou maior que sua CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação, se o valor de CL_{50} for menor ou igual a 3000 partes por milhão (ppm) e não se encaixar no critério de grau de perigo 4;
- Pós e névoas cujo CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 0,5 miligramas por litro (mg/L), porém menor ou igual a 2 miligramas por litro (mg/L);
- Materiais cujo LD_{50} para toxicidade aguda cutânea for maior a 40 miligramas por quilograma (mg/kg), porém menor ou igual a 200 miligramas por quilograma (mg/kg);
- Materiais que são corrosivos às vias respiratórias;
- Materiais que são corrosivos aos olhos ou causam a opacidade irreversível da córnea;
- Materiais que são severamente irritantes e/ou corrosivos à pele;
- Materiais cujo DL_{50} para toxicidade aguda oral for maior a 5 miligramas por quilograma (mg/kg), porém menor ou igual a 50 miligramas por quilograma (mg/kg).

2 - Materiais que, sob condições de emergência, podem causar incapacidade temporária ou seqüelas. Deve-se considerar o seguinte critério para avaliá-los:

- Gases cujo CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 3000 partes por milhão (ppm), porém menor ou igual a 5000 partes por milhão (ppm);
- Quaisquer líquidos cuja concentração de vapor saturado a 20°C for igual ou maior que um quinto (1/5) da sua CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação, se o valor de CL_{50} for menor ou igual a 5000 partes por milhão (ppm) e não se encaixar no critério de grau de perigo 3 ou grau de perigo 4;
- Pós e névoas cujo CL_{50} para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 2 miligramas por litro (mg/L), porém menor ou igual a 10 miligramas por litro (mg/L);

- Materiais cujo DL₅₀ para toxicidade aguda cutânea for maior a 200 miligramas por quilograma (mg/kg), porém menor ou igual a 1000 miligramas por quilograma (mg/kg);
- Materiais que são irritantes às vias respiratórias;
- Materiais que causam irritação, porém ferimentos ou danos reversíveis aos olhos;
- Materiais que são irritantes primários à pele ou sensibilizantes;
- Materiais cujo DL₅₀ para toxicidade aguda oral for maior a 50 miligramas por quilograma (mg/kg), porém menor ou igual a 500 miligramas por quilograma (mg/kg).

1 - Materiais que, sob condições de emergência, podem causar irritação significativa. Deve-se considerar o seguinte critério para avaliá-los:

- Gases e vapores cujo CLC₅₀ para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 5000 partes por milhão (ppm), porém menor ou igual a 10.000 partes por milhão (ppm);
- Pó e névoas cujo CL₅₀ para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 10 miligramas por litro (mg/L), porém menor ou igual a 200 miligramas por litro (mg/L);
- Materiais cujo DL₅₀ para toxicidade aguda cutânea for maior a 1000 miligramas por quilograma (mg/kg), porém menor ou igual a 2000 miligramas por quilograma (mg/kg);
- Materiais que são levemente irritantes às vias respiratórias, aos olhos e à pele;
- Materiais cujo LD₅₀ para toxicidade aguda oral for maior a 500 miligramas por quilograma (mg/kg), porém menor ou igual a 2000 miligramas por quilograma (mg/kg).

0 - Materiais que, sob condições de emergência, não oferecem perigos maiores do que quaisquer materiais combustíveis. Deve-se considerar o seguinte critério para avaliá-los:

- Gases e vapores cujo CL₅₀ para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 10.000 partes por milhão (ppm);
- Pó e névoas cujo CL₅₀ para toxicidade aguda devido à inalação for maior a 200 miligramas por litro (mg/L);
- Materiais cujo DL₅₀ para toxicidade aguda cutânea for maior a 2000 miligramas por quilograma (mg/kg);
- Materiais cujo DL₅₀ para toxicidade aguda oral for maior a 2000 miligramas por quilograma (mg/kg);
- Essencialmente não são irritantes às vias respiratórias, olhos e pele.

Perigo quanto à inflamabilidade

Graus de perigos: Os graus de perigos devem ser classificados quanto à susceptibilidade do material ao fogo como segue:

4 - Materiais que irão vaporizar rapidamente ou completamente à temperatura ambiente e pressão atmosférica ou que serão facilmente dispersados no ar e que irão queimar facilmente. Isto inclui:

- Gases inflamáveis;
- Materiais criogênicos inflamáveis;
- Qualquer líquido ou material gasoso liquefeito que possui ponto de fulgor abaixo de 22,8°C e ponto de ebulição abaixo de 37,8°C;
- Materiais que sofrem combustão espontânea quando exposto ao ar.

3 - Líquidos e sólidos que podem ignizar sob praticamente todas as condições de temperatura ambiente. Estes materiais produzem atmosféricas perigosas com o ar sob praticamente

qualquer temperatura ou ainda que não seja influenciado pela temperatura, são rapidamente ignizados sob praticamente todas as condições. Isto inclui:

- Líquidos com ponto de fulgor abaixo de 22,8°C e ponto de ebulição acima ou igual a 37,8°C ou líquidos que possuem ponto de fulgor acima ou igual a 22,8°C e abaixo de 37,8°C;
- Materiais que pela sua forma física ou pelas condições ambientais podem formar misturas explosivas com o ar e que são rapidamente dispersos no ar;
- Materiais que queimam extremamente rápido, usualmente pela razão de já possuir oxigênio (por exemplo, nitrocelulose seca e muitos peróxidos orgânicos).

2 - Materiais que devem ser moderadamente aquecidos ou expostos a temperaturas relativamente altas antes da combustão ocorrer. Estes materiais não formam atmosferas perigosas com o ar sob condições normais, porém sob temperaturas elevadas ou sob aquecimento moderado podem liberar vapores em quantidade suficiente para produzir uma atmosfera perigosa com o ar. Isto inclui:

- Líquidos com ponto de fulgor acima ou igual a 37,8°C e abaixo de 93,4°C;
- Materiais sólidos na forma de pó grosso que queimam rapidamente, porém geralmente não formam atmosféricas explosivas com o ar;
- Materiais sólidos em forma de fibras ou tiras (pedaços) que queimam facilmente e podem formar “flash fire”, tais como algodão e sisal;
- Sólidos e semi-sólidos que rapidamente liberam vapores inflamáveis.

1 - Materiais que devem ser pré-aquecidos antes que a ignição possa ocorrer. Estes materiais requerem um pré-aquecimento considerável, sob quaisquer condições de temperatura antes de ignizar e ocorrer a combustão. Isto inclui:

- Materiais que queimarão no ar se expostos a temperaturas de 815,5°C por um período igual ou menor a 5 minutos;
- Líquidos, sólidos e semi-sólidos que possuem ponto de fulgor acima ou igual a 93,4°C;
- Líquidos com ponto de fulgor acima de 35°C que não mantêm a combustão quando testados usando o *Method of Testing for Sustained Combustibility*, por 49 CFR, Parte 173, Apêndice H, ou o UN *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*, 8ª Edição Revisada;
- Líquidos com ponto de fulgor acima de 35°C em uma solução miscível com água ou uma dispersão com água e um líquido ou sólido não combustível em concentração maior do que 85% em massa;
- Líquidos que não possuem ponto de combustão quando testados pela ASTM D92 *Standard Test Method for Flash Point and Fire Point by Cleveland Open Cup*, acima do ponto de ebulição do líquido ou acima da temperatura, na qual a amostra sendo testada muda de fase;
- Maioria dos materiais combustíveis.

0 - Materiais que não queimam. Isto inclui qualquer material que não entra em combustão com o ar quando exposto a uma temperatura de 815,5°C por um período de 5 minutos.

Perigos quanto à instabilidade (reatividade)

Definições: Um material instável é aquele que pode reagir violentamente com a água. Reações com outros materiais também podem resultar numa liberação violenta de energia, porém isto está além do escopo deste critério.

Um material instável é aquele que no estado puro ou comercial, irá polimerizar, decompor ou condensar vigorosamente, tornando-se auto-reativo ou de outra maneira reage violentamente sob condições de choque, pressão ou temperatura. Isto não é aplicado para a classificação e avaliação

dos peróxidos orgânicos. Para a obtenção de informações mais específicas a respeito dos perigos quanto à instabilidade dos peróxidos orgânicos, consultar o NFPA 43B, *Code for the Storage of Organic Peroxide Formulations*.

Os materiais estáveis são aqueles que normalmente resistem às mudanças de suas composições químicas, apesar de expostos ao ar, água e calor (liberado nos incêndios emergenciais).

Graus de Perigos: Os graus de perigos devem ser classificados de acordo com a facilidade, a taxa e a quantidade de energia liberada, como segue:

- 4 - Materiais que são capazes de detonar ou sofrer decomposição explosiva ou reação explosiva, rapidamente, a temperaturas e pressões normais. Isto inclui materiais que são sensíveis a choques térmicos ou mecânicos localizados a temperaturas e pressões normais.
Materiais que possuem *power density* instantânea (produto do calor de reação e taxa de reação) a 250°C acima ou igual a 1000 W/mL.
- 3 - Materiais que são capazes de detonar ou sofrer decomposição explosiva ou reação explosiva, porém requerem uma forte fonte inicializadora ou que devem ser aquecidos em confinamento antes da inicialização. Isto inclui:
 - Materiais que possuem uma *power density* instantânea (produto do calor de reação e taxa de reação) a 250°C maior ou igual a 100 W/mL e menor a 1000 W/mL;
 - Materiais que são sensíveis a choques térmicos ou mecânicos a elevadas temperaturas e pressões;
 - Materiais que explodem em contato com a água sem requerer calor ou confinamento.
- 2 - Materiais que reagem rápido e violentamente a pressões e temperaturas elevadas. Isto inclui:
 - Materiais que possuem uma *power density* instantânea (produto do calor de reação e taxa de reação) a 250°C maior ou igual a 10 W/mL e menor a 100 W/mL;
 - Materiais que reagem violentamente com água ou formam misturas potencialmente explosivas com água.
- 1 - Materiais que são normalmente estáveis, porém podem se tornar instáveis a temperaturas e pressões elevadas. Isto inclui:
 - Materiais que possuem uma *power density* instantânea (produto do calor de reação e taxa de reação) a 250°C maior ou igual a 0,01 W/mL e menor a 10 W/mL;
 - Materiais que reagem vigorosamente com a água, porém não violentamente;
 - Materiais que mudam ou decompõem quando expostos ao ar, luz ou umidade.
- 0 - Materiais que são normalmente estáveis, mesmo em condições de fogo. Isto inclui:
 - Materiais que possuem uma *power density* instantânea (produto do calor de reação e taxa de reação) a 250°C menor a 0,01 W/mL;
 - Materiais que não reagem com a água;
 - Materiais que não exibem um gráfico de exoterma a temperaturas iguais ou inferiores a 500°C quando testadas por calorímetros de varredura diferencial.

Perigos especiais

- Materiais que demonstram uma reatividade incomum com a água devem ser identificados com a letra W com um traço horizontal no centro da letra (**W**);
- Materiais que possuem propriedades oxidantes devem ser identificados com as letras OX.

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Peso molecular: este valor indica o peso de uma molécula do produto químico relativo ao valor de 1/12 do átomo de carbono. No caso de algumas misturas, o peso molecular não foi apresentado por não se conhecer a perfeita identidade e a quantidade de cada componente.

Ponto de ebulição: o valor fornecido indica o ponto de temperatura no qual a pressão de vapor do líquido é igual à pressão atmosférica existente, ou seja, é a temperatura em que ocorre a ebulição.

Ponto de fusão: para uma dada substância, indica a temperatura na qual o estado sólido e o líquido coexistem.

Temperatura crítica: é a temperatura acima da qual a substância pode existir somente na forma de gás.

Pressão crítica: é a pressão a que deve ser submetido o gás para liquefazer-se na temperatura crítica.

Densidade relativa do vapor: o valor é a razão do peso do vapor para o peso de um mesmo volume de ar seco nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Densidade relativa do líquido (ou sólido): é a razão do peso do líquido ou do sólido para o peso de um mesmo volume de água a 20° C (ou a alguma outra temperatura especificada).

Pressão de vapor: o valor apresentado é a pressão do vapor em equilíbrio com a pressão do líquido a uma temperatura especificada.

Calor latente de vaporização: é o calor que deve ser fornecido a uma determinada quantidade de produto antes que ele possa passar para vapor (gás). Este dado varia com a temperatura. Os valores apresentados são à pressão de 1 atm e à temperatura de ebulição. Não são dados valores a produtos químicos cujos pontos de ebulição sejam muito altos, uma vez que estas substâncias são consideradas essencialmente não voláteis.

Calor de combustão: é a quantidade de calor liberada quando uma determinada quantidade de produto é queimada na presença de oxigênio a 25°C. Admite-se que os produtos de combustão, inclusive a água, permanecem no estado gasoso. O valor dado geralmente se refere ao “menor valor calorífico”. O sinal negativo antes do valor indica que o calor é liberado quando o produto é queimado.

Viscosidade: é a resistência que um fluido oferece ao escoamento. Os valores dados são de viscosidade absoluta ou dinâmica a 25°C e se encontram-se, portanto, em Centipoise (cP). Quanto maior o valor da viscosidade, menor é a fluidez do produto sob uma pressão constante. A viscosidade dos líquidos diminui rapidamente com o aumento da temperatura.

Solubilidade na água: o valor representa a quantidade do produto químico que se dissolverá em 100 partes de água pura. O termo “**miscível**” significa que o produto químico mistura com a água em todas as proporções. O termo “**reage**” significa que a substância em questão reage quimicamente com a água e portanto sua solubilidade não tem valor real. O termo “**insolúvel**” normalmente significa que uma quantidade de produto químico não se dissolve inteiramente em 100 partes de água. A solubilidade, via de regra, aumenta com o acréscimo da temperatura.

pH - Potencial hidrogeniônico: é o logaritmo negativo da concentração hidrogeniônica; $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$. Para medir a acidez ou alcalinidade de uma solução utiliza-se uma escala denominada escala de pH; esta escala possui valores compreendidos entre 0 (zero) e 14 (quatorze). Soluções ácidas apresentam valores menores do que 7 (sete), enquanto que as soluções alcalinas apresentam valores superiores a 7 (sete). O valor de pH 7 (sete) indica um meio neutro. Em alguns casos poderá estar indicada a concentração em meio aquoso referente ao valor do pH apresentado.

Reatividade química com água: são descritos os perigos que podem ocorrer caso o produto entre em contato com a água. O termo “não reage” significa que nenhum perigo ocorre quando a substância se mistura com água.

Reatividade química com materiais comuns: são descritas apenas as reações perigosas do produto com combustíveis e com materiais comuns de construção, tais como metal, madeira, plásticos, cimento e vidro. É mencionada a natureza do perigo. Por exemplo: a formação de um gás inflamável ou problemas de corrosão.

Polimerização: são dadas as condições sob as quais alguns produtos químicos podem ser polimerizados rapidamente, gerando materiais resinosos ou pegajosos e liberar grande quantidade de calor, chegando até a explosão dos recipientes onde estão armazenados.

Reatividade química com outros materiais: neste item é relatada alguma reação perigosa com outros elementos ou material não mencionados nas outras categorias de reatividade acima citadas.

Degradabilidade: entende-se por degradabilidade a suscetibilidade de um produto orgânico sofrer transformação do composto original em compostos intermediários perdendo, assim, suas características originais, ou então sofrer conversão total em sais minerais (principalmente CO_2), biomassa (novas células de microorganismos decorrentes da utilização da matéria orgânica como alimento pelos mesmos), compostos pertinentes ao metabolismo normal dos seres vivos ao transformar moléculas orgânicas para sua utilização como alimento. A biodegradação, isto é, a degradação levada a cabo por microorganismos, é o mecanismo mais importante para a transformação de produtos orgânicos lançados no meio ambiente. Portanto, os dados sobre a biodegradabilidade são os mais relevantes quando se necessita avaliar o grau de persistência que um determinado produto apresentará num ecossistema. Desta forma, os dados de biodegradação foram os mais importantes para o preenchimento deste campo. Neste trabalho foram considerados somente os dados contidos na fonte⁽¹⁵⁾, portanto para os produtos onde, neste campo exista a expressão “dados inexistentes”, isto significa apenas que a fonte consultada não os apresenta. Por outro lado, os dados da referência utilizada foram simplificados e colocados todos numa mesma linguagem para melhor clareza do texto. Por estes motivos, cumpre ressaltar que, os dados contidos neste campo não deverão ser entendidos, e muito menos utilizados, como atestados de biodegradabilidade para o produto referente.

Potencial de concentração na cadeia alimentar: neste tópico é dada uma indicação do perigo potencial de um produto químico, na medida em que ele possa ser concentrado e consumido por plantas marinhas, peixes e outros animais, os quais serão, por sua vez, ingeridos por outras espécies, inclusive o homem.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (D.B.O.): descreve a quantidade de oxigênio dissolvido na água que é consumido pela oxidação biológica do produto químico, durante um determinado tempo. A unidade g/g indica a quantidade de oxigênio consumido por cada grama do produto químico durante um determinado tempo. Quando é dado em porcentagem, o valor indica a quantidade de oxigênio consumido para cada 100 g de produto químico, durante um determinado tempo. Se a porcentagem é precedida por “teor”, ela indica a quantidade de oxigênio teoricamente necessária para oxidar completamente 100 g do produto químico.

Neutralização e disposição final ⁽¹⁴⁾: para fins deste trabalho, este tópico engloba o conjunto de operações a que deve ser submetido o produto para que possa ser descartado no meio ambiente sem causar danos. Essas operações pressupõem a existência de equipamentos e instalações apropriadas para tratar e/ou dispor os produtos derramados. Ressalta-se que o método indicado não é o único disponível para estes fins. Como regra geral, recomenda-se que todas as operações sejam acompanhadas por um especialista do órgão ambiental, bem como caso seja escolhida a incineração da substância como técnica para disposição final, o incinerador deverá ser aprovado pelo Órgão Ambiental.

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

A ecotoxicologia preocupa-se com o estudo das ações e efeitos nocivos de agentes físicos e químicos presentes no meio ambiente sobre os constituintes vivos dos ecossistemas, tendo como principal finalidade avaliar o risco resultante da presença de tais agentes.

Para cumprir tal objetivo, ela necessita do maior número possível de informações sobre cada um dos agentes. Assim, existem várias fontes de obtenção do conhecimento da toxicidade das substâncias químicas e da relação risco-segurança. Entre elas temos a experimentação animal, a experimentação com voluntários e a pesquisa epidemiológica.

O tipo de pesquisa mais utilizada é a experimentação com animais. Ela permite:

- prever o tipo de lesão causada por uma exposição excessiva, particularmente quando se trata de novas substâncias para as quais não se dispõe ainda de informações clínicas;
- definir o mecanismo de ação das substâncias químicas, isto é, a natureza das alterações bioquímicas ou fisiológicas, responsáveis pelo desenvolvimento dos sinais e sintomas clínicos;
- descobrir possíveis antídotos;
- determinar o grau de exposição ao qual nenhuma manifestação tóxica ocorre;
- estudar as interações entre diferentes substâncias químicas.

Apesar de muitas restrições, é com base no trabalho com animais que é elaborada a maior parte dos limites e padrões de exposição. Deve-se ressaltar que, sendo as investigações detalhadas freqüentemente impraticáveis com o homem, há a necessidade de extrapolar os resultados, sendo por isso necessário aplicar sempre fatores de segurança.

Toxicidade – limites e padrões: entende-se por toxicidade como a capacidade inerente a uma substância química de produzir um efeito deletério sobre um sistema biológico.

L.P.O. ⁽³⁾ – Limite de Percepção Olfativa: dado que indica a menor concentração de uma substância no meio ambiente, detectável através do odor. É um valor que apresenta restrições resultantes das diferenças de percepção entre uma e outra pessoa.

P.P. ⁽³⁵⁾ – **Padrão de Potabilidade:** é o padrão requerido para a qualidade da água de consumo humano.

IDLH / IPVS – Immediately Dangerous to Life or Health Air Concentration / Imediatamente Perigoso à Vida ou à Saúde: representa a máxima concentração no ar de substância na qual um trabalhador saudável, do sexo masculino, pode ficar exposto por 30 minutos e ainda ser capaz de escapar sem perda da vida ou dano irreversível à saúde.

LT: Brasil – Limites de Tolerância ⁽³⁵⁾: denominam-se àquelas concentrações dos agentes químicos ou intensidade dos agentes físicos presentes no meio ambiente de trabalho sob as quais a

grande maioria dos trabalhadores podem ficar expostos dia após dia, sem sofrer efeitos adversos à sua saúde.

- **Valor médio 48 horas**: os valores limites recomendados pelo Ministério do trabalho referem-se a uma jornada de trabalho de 8 horas diárias e 48 horas semanais.
- **Valor Teto**: representa uma concentração máxima que não pode ser excedida em momento algum da jornada de trabalho.

LT E.U.A - TWA ⁽¹⁰⁾ – Limite de Exposição – Média Ponderada pelo Tempo (TLV – TWA – Threshold Limit Value – Time Weighted Average): é a concentração média ponderada pelo tempo para uma jornada normal de 8 horas diárias e 40 horas semanais, à qual a maioria dos trabalhadores pode estar repetidamente exposta, dia após dia, sem sofrer efeitos adversos à saúde.

LT EUA - STEL ⁽¹⁰⁾ – Limite de Exposição – Exposição de Curta Duração (TLV – STEL – Threshold Limit Value – Short-Term Exposure Limit): é a concentração a que os trabalhadores podem estar expostos continuamente por um período curto sem sofrer irritação, lesão tissular crônica ou irreversível ou narcose em grau suficiente para aumentar a predisposição a acidentes, impedir o auto-salvamento ou reduzir a eficiência no trabalho, cuidando-se para que o limite de exposição - média ponderada (TLV-TWA), não seja ultrapassada. Um STEL é definido como uma exposição média ponderada pelo tempo durante 15 minutos que não pode ser excedida em nenhum momento da jornada de trabalho, mesmo que a concentração média ponderada para 8 horas esteja dentro dos limites de exposição acima de TLV-TWA. Exposições acima do TLV-TWA, mas abaixo do STEL, não podem ter duração superior a 15 minutos, nem se repetir mais de quatro vezes ao dia. Deve existir um intervalo mínimo de 60 minutos entre as exposições sucessivas nesta faixa. Pode-se recomendar um período médio, diferente dos 15 minutos, desde que garantido por observação dos efeitos biológicos. Em algumas situações poderá ser informado que o valor apresentado refere-se ao valor teto (TLV-C), cuja definição encontra-se a seguir.

LT EUA ⁽¹⁰⁾ - Limite de Exposição – Valor Teto (TLV-C – Threshold Limit Value – Ceiling): é a concentração que não pode ser excedida durante nenhum momento da exposição do trabalhador.

Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados): dentre os meios que a toxicologia dispõe para conhecer a toxicidade dos agentes químicos merecem destaque as pesquisas experimentais que freqüentemente utilizam animais de laboratório, as pesquisas de caráter epidemiológico e a observação crítica de dados que ocorrem de certa maneira ao acaso no meio ambiente.

A experimentação com animais de laboratório pode elucidar importantes mecanismos de ação dos agentes tóxicos e os aspectos qualitativos das relações daqueles agentes com os organismos vivos. Porém, escassamente gerará dados quantitativos que possam ser direta e imediatamente aplicados ao homem. Neste trabalho os itens **MDT** (menor dose tóxica publicada) e **MCT** (menor concentração tóxica publicada) poderão ser preenchidos à medida que haja dados disponíveis.

Existem diversas vias de introdução de agentes tóxicos num organismo, neste trabalho foram escolhidas as de real importância: pulmonar, digestiva e cutânea.

CL₅₀ – Concentração Letal cinqüenta: é a concentração de um agente num meio que causa mortalidade em cinqüenta por cento (50%) da população exposta, durante um determinado período de tempo. Para a classificação adotada utiliza-se a CL₅₀, via respiratória para rato ou camundongo.

DL₅₀ – Dose Letal cinqüenta: é a dose calculada de um agente num meio que causa mortalidade em cinqüenta por cento (50%) da população animal em condições bem definidas, por qualquer via de administração, exceto por inalação. Para a classificação adotada utiliza-se a DL₅₀, via oral para rato ou camundongo.

CLLo (ou LCLo) – Concentração Letal mínima: é a menor concentração de uma substância no ar, que causa algum efeito tóxico no homem, cancerígeno ou reprodutivo em animais, quando expostos por um dado período de tempo.

TLM – (96 horas): exprime que aproximadamente 50% dos organismos testados mostraram comportamento anormal (incluindo a morte) sob condições de concentração e tempo dados, no caso, 96 horas. O bioensaio pode ser realizado em meio aquático estático ou de fluxo contínuo.

Toxicidade aos organismos aquáticos: a toxicidade aquática estuda os efeitos tóxicos de agentes físicos e químicos sobre os organismos representativos do ambiente aquático.

O meio aquático é considerado o mais importante compartimento receptor, pois substâncias químicas lançadas no ar ou no solo irão atingi-lo através das chuvas, lavagem do solo e infiltrações.

O estudo dos efeitos de agentes tóxicos sobre a vida aquática pode ser realizado através de ensaios biológicos “in loco” ou em condições laboratoriais, sendo estes últimos mais utilizados por permitirem um controle mais efetivo dos fatores ocasionais (exemplo: temperatura, pH, duração de exposição, meio, concentração). Ao se avaliar a toxicidade de agentes tóxicos ou misturas destes, frente a um reativo biológico (geralmente se utiliza uma população homogênea, possuindo uma sensibilidade definida) determinando-se a concentração responsável por um efeito tóxico (efeito letal, sub-letal, crônico, imobilização ou modificação do comportamento, entre outros). Estes podem ser realizados utilizando-se sistemas de fluxo contínuo, semi-estáticos ou estáticos. Quanto ao meio, pode-se utilizar meio aquático do tipo água continental (água dura – rica em bicarbonatos e sulfatos dissolvidos; água mole – isenta de íons cálcio e magnésio), marinha ou salobra, que podem ser provenientes de uma fonte natural ou preparadas adequadamente, misturando-se os componentes necessários.

Com relação ao organismo-teste, por razões técnicas e econômicas, é impossível testar todas as espécies que fazem parte do ecossistema aquático. O critério mais amplamente aceito é o de se escolher espécies representativas de diferentes níveis tróficos (posição na cadeia alimentar).

Assim são relacionados os organismos representativos de cada nível trófico como algas, micro-crustáceos e peixes.

Para avaliação dos efeitos tóxicos das substâncias no meio aquático são utilizados, por exemplo:

Algas	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	
	<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	
Crustáceos	Micro-crustáceos	<i>Daphnia pulex</i>
		<i>D. magna</i> (água continental)
	Camarão	<i>Gammarus lacustris</i> (água continental)
		<i>Crangon</i> (água marinha)
	<i>Palaemonetes</i> (água marinha)	
Moluscos	Mexilhão: <i>Mytilus edulis</i>	
	Ostra: <i>Crassostrea virginica</i>	
Peixes	Água continental	<i>Gambusia affinis</i>
		<i>Carassius auratus</i>
		<i>Pimephales promelas</i>
		<i>Lebistes reticulatus</i> (“Guppy”)
		<i>Lepomis macrochirus</i> (“Bluegill”)
		<i>Poecilia reticulata</i> (“Guppy”)
	Água marinha	<i>Menidia beryllina</i>

No caso de organismos aquáticos, devido a grande variedade de espécies estudadas e a dificuldade de se obter testes de padronização, a indicação da toxicidade de substâncias é fornecida em faixas que variam de 1 a 1000 ppm.

Toxicidade a outros organismos: decorrente da dificuldade de estabelecimento de valores de toxicidade para o ser humano e animais superiores, lança-se mão de testes e bioensaios com outros organismos. Estes experimentos se realizam principalmente com as bactérias, por serem elas de triagem simples, desenvolvimento rápido e de grande aplicabilidade no monitoramento de substâncias tóxicas, cancerígenas e mutagênicas. Entende-se por mutação como uma alteração no material genético hereditariamente transmissível.

Os parâmetros escolhidos para exprimir a toxicidade foram os seguintes:

EC₅₀ – Limite de Concentração de Crescimento Médio: exprime a dose de uma substância tóxica capaz de provocar a redução de 50% na população dos organismos testados.

MEC₅₀ – Concentração Mínima Efetiva 50: exprime a concentração mínima de uma substância tóxica capaz de imobilizar 50% dos organismos testados.

DI₅₀ – Dose Inibitória 50: exprime a dose de uma substância tóxica capaz de provocar alterações ou lesões celulares em 50% dos organismos testados.

R.M. – Razão de Mutagenicidade: exprime a relação entre as células que sofreram mutação, ou seja, alteração no material genético transmissível à geração seguinte e às células vivas originais.

CE₅₀ – Concentração Efetiva 50: exprime a toxicidade a curto prazo de uma substância que por inalação em condições bem definidas afeta 50% de um grupo de seres vivos em teste, mencionando-se também a duração da exposição ao agente tóxico. Geralmente expressa em ppm, mg/m³ ou µg/m³.

TLm – Limite de Tolerância: exprime a concentração de uma substância tóxica na qual 50% dos organismos em estudo sobrevivem.

L.Tox (T.I.M.C.) – Limite de Toxicidade (Teste de Inibição da Multiplicação Celular): exprime a concentração de uma substância na qual, e abaixo da qual, os organismos não sofrem nenhum efeito nocivo. O teste de inibição da multiplicação celular preferencialmente realizado com algas microscópicas, bactérias e protozoários, avalia qual a mínima concentração que inibe a multiplicação das células destes organismos no processo de reprodução.

Testes utilizados para detectar alterações genéticas:

mma	Ensaio de mutagenicidade microssomal. O método utiliza uma técnica “in vitro” na qual as frequências de mutação são determinadas através da ativação enzimática de permutadores, na presença de um organismo indicador.
dnr	Reparação do DNA. O sistema utiliza um método de avaliação da capacidade de reparação do DNA no caso de um dano genético.
sce	Permuta de cromátides irmãs. O sistema detecta, em preparações citológicas, o intercâmbio de DNA entre cromossomos em metafase e produtos de replicação, aparentemente em locais homólogos
otr	Transformação oncogênica.

	O método utiliza o critério morfológico para detectar diferenças citológicas inter-celulares normais e cancerígenas.
mno	Mutação em microorganismos. O método utiliza a detecção de alterações genéticas hereditárias em microorganismos os quais tenham sido diretamente expostos às substâncias químicas.
sln	Perda do cromossomo sexual e não disjunção. O sistema mede a não separação de cromossomos homólogos durante a meiose e mitose.
cyt	Análise citogenética. O sistema utiliza culturas celulares ou uma linha de células para avaliar as aberrações cromossômicas ocorridas após a administração de substâncias químicas.
bfa	Ensaio com fluídos corpóreos. O sistema utiliza duas espécies separadas, geralmente mamíferos e bactérias. A substância teste é inicialmente administrada no hospedeiro do qual o fluído (sangue, urina ou outros), é subseqüentemente retirado. Este fluído é testado “in vitro”, e as mutações avaliadas em espécies bacteriológicas.
dnd	Dano ao DNA. O sistema detecta danos nas fitas de DNA, incluindo quebras, cruzamentos e outras anormalidades.
mrc	Recombinação mitótica e conversão gênica. O sistema utiliza um método de recuperação desigual de marcadores genéticos na região de troca, durante a recombinação genética.
mnt	Teste de micronúcleos. O sistema baseia-se no fato de que cromossomos ou fragmentos de cromossomos podem não ser incorporados em um dos núcleos-filhos durante a divisão celular.
pic	Capacidade de inibição do fago. O sistema utiliza um vírus lisogênico para detectar uma mudança nas características genéticas, através da transformação de um vírus não infeccioso em infeccioso.
dlt	Teste de dominância letal. Uma dominância letal é uma alteração genética em um gameta, a qual destrói o zigoto produzido pelo gameta em questão. Em mamíferos, o teste de dominância letal mede a redução do número da ninhada. Em insetos, mede-se o número de ovos não chocados.
spm	Morfologia do esperma. O sistema avalia as mudanças ocorridas na morfologia do esperma normal.
dni	Inibição do DNA. O método detecta a síntese de DNA, geralmente durante a fase não sintética.
hma	Ensaio com hospedeiro-mediador. O sistema utiliza duas espécies separadas, geralmente mamíferos e bactérias; detecta alterações genéticas hereditárias no hospedeiro mamífero, através da conversão metabólica de substâncias químicas ocorridas nas espécies bacteriológicas indicadoras.
slt	Teste de “locus” especificidade. O sistema utiliza um método para detectar ou medir as taxas de mutação em um ou vários “locus” recessivo.
msc	Mutação em células somáticas de mamíferos. O sistema utiliza a indicação

	e isolamento de mutantes em culturas de células de mamíferos por identificação da alteração do gene.
trn	Teste de translocação hereditária. O teste mede a transmissibilidade de translocações induzidas para as gerações subsequentes. Nos mamíferos o teste utiliza na descendência proveniente de pais tratados, esterelidade e fertilidade reduzida. Além disso, a análise citológica da primeira descendência ou das subseqüentes provenientes de pais tratados reafirma a prova da existência de translocação induzida. Na <i>Drosophila sp.</i> , translocações hereditariamente transmissíveis são geneticamente detectadas, utilizando-se facilmente distintos fenótipos marcados e essas translocações podem ser verificadas através de técnicas citogenéticas.

INFORMAÇÕES SOBRE INTOXICAÇÃO HUMANA

A intoxicação é o conjunto de sinais e sintomas que demonstra o desequilíbrio orgânico promovido pela ação de uma substância tóxica. É portanto, um estado patológico do organismo frente à presença de uma dada concentração de um agente tóxico.

A forma de intoxicação poderá variar conforme a rapidez de absorção da substância tóxica, a rapidez de aparecimento e a severidade de sintomas.

Os sinais e sintomas fornecidos neste item bem como o tratamento imediato são referentes a uma exposição a curto prazo (intoxicação aguda), ou seja, a exposição é de curta duração e a absorção do tóxico é rápida.

Como regra geral, em qualquer caso de intoxicação humana, sempre deverá ser chamado um médico.

DADOS GERAIS

Temperatura de armazenamento⁽¹⁾: é a temperatura na qual o produto deve ser armazenado para manter suas características de estabilidade. É geralmente expressa como a ambiente, o que significa a temperatura dos arredores.

Ventilação para transporte⁽¹⁾: é a ventilação que deve ser utilizada no transporte do produto para atender as características de segurança. Os termos usados neste item são: aberta, pressão a vácuo e válvula de alívio.

Estabilidade durante o transporte⁽¹⁾: é geralmente expressa pelo termo “estável” significando que o produto químico não se decompõe de maneira perigosa sob as condições de temperatura, pressão e choque mecânico que são normalmente encontradas durante o transporte. O termo não é aplicado a situações de fogo. Onde existir uma possibilidade de decomposição perigosa é dada uma indicação da concentração, bem como a natureza do perigo.

Usos⁽⁴⁾: estão descritos os principais usos do produto.

Grau de pureza⁽¹⁾: é a porcentagem por peso de um produto químico puro presente, geralmente definida em grau “técnico” e “comercial”. Em alguns casos, é dada a identificação da maioria das impurezas. Se as propriedades dos graus de menor pureza forem diferentes das substâncias puras, as diferenças nas propriedades são descritas em termos gerais.

Radioatividade⁽¹⁷⁾: o transporte de material radioativo é um campo muito amplo de um lado e muito específico de outro, motivo pelo qual é tratado por um órgão especializado que no caso é a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear). No âmbito internacional é a AIEA (Agência Internacional de Energia Atômica).

Atualmente existe uma tendência a acentuar a diferença entre “material nuclear” e “material radioativo”. “Materiais Nucleares” seriam todos aqueles ligados ao ciclo de combustíveis nucleares como o urânio, tório, incluindo os elementos transurânicos, elementos físséis e férteis. “Materiais Radioativos” seriam todos os outros radioisótopos que não se incluem nesta classificação, e são considerados de “uso pacífico da energia nuclear”.

A unidade atualmente usada é o Bq (Becquerel). Bq = 1 desintegração por segundo.

Método de coleta⁽¹⁴⁾: é dada uma orientação da maneira adequada para coletar uma substância química levando-se em consideração materiais (frascos, reagentes, etc.) e volume necessários para análise e formas de preservar e acondicionar a amostra. No caso de produtos inorgânicos o método de coleta é, geralmente descrito para o cátion e o ânion.

Abreviaturas:

P = polietileno

V = vidro neutro ou borossilicato (pirex)

R = refrigerar a 4°C

MÉTODO 1

- BORO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS / COLORIMÉTRICO
FRASCO: P.
AMOSTRA: 250 mL.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 7 dias.
- BORO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS / ICP/OES
Ver MÉTODO 13.

MÉTODO 2

- CARBAMATOS / ÁGUA TRATADA
FRASCO: V.
AMOSTRA: 1000 mL.
PRESERVAÇÃO: Adicionar 8 mg de tiosulfato de sódio por 100 mL de amostra antes de coletar a amostra. Manter a 4°C desde a coleta até a recepção no laboratório. Os compostos oxamil, 3-hidrocarbofuran e carbaril degradam rapidamente à temperatura ambiente. Preservar as amostras para estes três compostos ajustando o pH a 3 com solução tampão de ácido monocloroacético (1,5 mL de solução tampão por 50 mL de amostra) e adicionar a solução tampão no frasco antes de coletar a amostra.
PRAZO: 28 dias se ajustado o pH a 3 e mantido a 4 °C.
- CARBAMATOS / ÁGUA BRUTA
FRASCO: V.
AMOSTRA: 1000 mL.
PRESERVAÇÃO: Manter a 4°C desde a coleta até a recepção no laboratório. Os compostos oxamil, 3-hidrocarbofuran e carbaril degradam rapidamente à temperatura ambiente. Preservar as amostras para estes três compostos ajustando o pH a 3 com solução tampão de ácido monocloroacético (1,5 mL de solução tampão por 50 mL de amostra) e adicionar a solução tampão no frasco antes de coletar a amostra .
PRAZO: 28 dias se ajustado o pH a 3 e mantido a 4 °C.

MÉTODO 3

- **CIANETO / ÁGUA TRATADA OU EFLUENTE TRATADO COM CLORO**
FRASCO: P,V.
AMOSTRA: 1000 ml.
PRESERVAÇÃO: NaOH 10N até pH > 12 e 0,6 g de ácido ascórbico, R e manter no escuro.
PRAZO: 24 horas.
- **CIANETO / ÁGUAS BRUTAS E RESIDUÁRIAS**
FRASCO: P,V.
AMOSTRA: 1000 mL.
PRESERVAÇÃO: adicionar NaOH 10N até pH > 12 , R e manter no escuro.
PRAZO: 24 horas.

MÉTODO 4

- **CLORETO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS**
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 250 ml.
PRESERVAÇÃO: não há.
PRAZO: 28 DIAS.

MÉTODO 5

- **COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS – (SOLVENTES AROMÁTICOS E HALOGENADOS) / ÁGUAS TRATADAS**
FRASCO: Frasco tipo OD de 60 mL ou alternativamente frasco de tampa rosqueada e septo de teflon de 60 mL, cor âmbar.
AMOSTRA: 60 mL. O frasco deve ser totalmente preenchido com amostra.
PRESERVAÇÃO: Adicionar 4,5 mg de tiosulfato de sódio no frasco, coletar a amostra e ajustar o pH = 2 com HCl 1:1 (aproximadamente 3 gotas para 60 mL) para prevenir biodegradação, R.
PRAZO: 14 dias.
NOTA:
Não permitir que nenhuma bolha de ar fique no tubo da amostra. Manter o frasco fechado até a extração da amostra. Para amostrar a água de uma torneira deve-se deixar o sistema fluir até que a temperatura da água se estabilize. Ajustar a vazão para cerca de 500 mL/min para coletar as amostras. Em corpos d'água abertos, recolher 1.000 mL da amostra em frasco de boca larga e cuidadosamente encher tubos de coleta em duplicata, a partir deste. Coletar em duplicata e preparar um branco de campo para cada lote de amostras coletadas em um mesmo local. Preparar o branco de campo no laboratório preenchendo dois frascos com água isento de orgânicos e colocá-los junto com os frascos vazios de coleta.
- **COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS – (SOLVENTES AROMÁTICOS E HALOGENADOS) / ÁGUAS BRUTAS E RESIDUÁRIAS**
FRASCO: frasco do tipo OD de 60 mL, cor âmbar.
AMOSTRA: 60 mL. O frasco deve ser totalmente preenchido com amostra e não deve apresentar bolhas.
PRESERVAÇÃO: ajustar o pH a 2 com HCl 1:1 (aproximadamente 3 gotas para 60 mL), R.
PRAZO: 14 dias.
NOTA:
Coletar em duplicata e preparar um branco de campo para cada lote de amostras coletadas em um mesmo local. Preparar o branco de campo no laboratório preenchendo dois frascos com água isento de orgânicos e colocá-los junto com os frascos vazios de coleta.

- **COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS – (SOLVENTES AROMÁTICOS E HALOGENADOS) / SOLOS E SEDIMENTOS**
FRASCO: V, cor âmbar com tampa rosqueada e septo de teflon, 60 –100 mL, boca larga (mais ou menos 40 mm).
AMOSTRA: preencher o frasco até a boca sem deixar volume morto.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 14 dias.

MÉTODO 6

- **CROMO HEXAVALENTE / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS**
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 1000 mL
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 24 horas.

MÉTODO 7

- **FENÓIS TOTAIS / ÁGUA TRATADA, BRUTA E RESIDUÁRIA**
FRASCO: V, cor âmbar.
AMOSTRA: 1.000 mL
PRESERVAÇÃO: acidificar com H₂SO₄ até pH < 2, R.
PRAZO: 28 dias.
- **FENÓIS POR CROMATOGRÁFIA / ÁGUA TRATADA**
FRASCO: V, âmbar de 1000 mL, com tampa rosqueada e septo de teflon.
AMOSTRA: 1000 mL.
PRESERVAÇÃO : 80 mg de tiosulfato de sódio, R.
PRAZO: 7 dias até extração e 40 dias após extração. Manter o extrato em freezer..
- **FENÓIS POR CROMATOGRÁFIA / ÁGUA BRUTA E RESIDUÁRIA**
FRASCO: V, âmbar de 1000 mL com tampa rosqueada e septo de teflon ou alternativamente uma lâmina de alumínio entre o frasco e a tampa.
AMOSTRA: 1000 mL.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 7 dias até extração e 40 dias após extração. Manter o extrato em freezer.
- **FENÓIS POR CROMATOGRÁFIA / SOLO E SEDIMENTO**
FRASCO: V, âmbar de boca larga (mais ou menos 60 mm) capacidade de 500 mL com tampa rosqueável e septo de teflon.
AMOSTRA: 250 g.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 14 dias até extração e 40 dias após extração. Manter o extrato no freezer.

MÉTODO 8

- **FLUORETO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS.**
FRASCO: P
AMOSTRA: 500 mL.
PRESERVAÇÃO: não requerido.
PRAZO: 28 dias.

MÉTODO 9

- **FÓSFORO TOTAL / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS**
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 250 mL.
PRESERVAÇÃO: adicionar H₂SO₄ até pH < 2, R.
PRAZO: 28 dias.
- **FÓSFORO TOTAL DISSOLVIDO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS**

FRASCO: P, V.

AMOSTRA: 250 mL.

PRESERVAÇÃO: após filtrar em membrana 0,45 µm, adicionar H₂SO₄ até pH < 2 e refrigerar.

PRAZO: 28 dias

- FOSFATO TOTAL / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS

FRASCO: P, V.

AMOSTRA: 250 mL.

PRESERVAÇÃO: R.

PRAZO: 48 horas.

- FOSFATO TOTAL DISSOLVIDO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS

FRASCO: P, V.

AMOSTRA: 250 mL.

PRESERVAÇÃO: R, filtrar a amostra com membrana de 0,45 µm imediatamente após a coleta.

PRAZO: 48 horas.

MÉTODO 10

- HERBICIDAS ÁCIDOS, ÁGUAS TRATADAS

FRASCO: V, cor âmbar de 1000 mL, tampa esmerilhada ou alternativamente com tampa rosqueada e septo de teflon.

AMOSTRA: 1000 mL.

PRESERVAÇÃO: Adicionar 80 mg de tiosulfato de sódio para eliminação do cloro residual.

Coletar amostras de tal forma que bolhas de ar não passem pela amostra e sem deixar volume morto e tampar. Adicionar HCl diluído até pH 2 no local de coleta . Manter a amostra refrigerada a 4 °C e na ausência de luz.

PRAZO: 14 dias até extração e o extrato obtido por mais 14 dias. Manter o extrato em freezer.

- HERBICIDAS ÁCIDOS, ÁGUAS BRUTAS

FRASCO: V, cor âmbar, de 1000 mL, tampa esmerilhada ou alternativamente com tampa rosqueada e septo de teflon .

AMOSTRA: 1000 mL .

PRESERVAÇÃO: Coletar as amostras de tal forma que bolhas de ar não passem pela amostra e sem deixar volume morto. Adicionar HCl diluído até pH 2 no local de coleta Manter a amostra refrigerada a 4 °C e na ausência de luz.

PRAZO: 14 dias até extração e o extrato obtido por mais 14 dias. Manter o extrato em freezer.

MÉTODO 11

- HERBICIDA GLIFOSATE / ÁGUAS TRATADAS

FRASCO : P (polipropileno).

AMOSTRA: 500 mL.

PRESERVAÇÃO: adicionar 50 mg de tiosulfato em 500 mL de amostra, R e na ausência de luz.

PRAZO: 14 dias.

MÉTODO 12

- HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS , ÁGUAS TRATADAS

FRASCO: V, cor âmbar de 1000 mL, tampa esmerilhada ou rosqueada com septo de teflon. Alternativamente usar rolha de cortiça ou borracha recoberta com folha de alumínio.

AMOSTRA: 1000 mL.

PRESERVAÇÃO: Adicionar 80 mg de tiosulfato de sódio por L e ajustar o pH < 2 com HCl 6 N, R.

PRAZO: 7 dias até extração e 40 dias após extração. Manter os extratos e padrões em freezer em frascos âmbar ou cobertos com folha de alumínio para evitar decomposição pela luz.

- **HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS, ÁGUAS BRUTAS E RESIDUÁRIAS**

FRASCO: V, cor âmbar de 1000 mL, tampa esmerilhada ou rosqueada com septo de teflon. Alternativamente usar rolha de cortiça ou borracha recoberta com folha de alumínio.

AMOSTRA: 1000 mL.

PRESERVAÇÃO: R.

PRAZO: 7 dias até extração e 40 dias após extração. Manter os extratos e padrões em freezer em frascos âmbar ou cobertos com folha de alumínio para evitar decomposição pela luz.

- **HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS, SOLOS E SEDIMENTOS**

FRASCO: V, cor âmbar de boca larga (mais ou menos 60 mm), capacidade de 500 mL com tampa rosqueada e septo de teflon.

AMOSTRA: 250 g.

PRESERVAÇÃO: R.

PRAZO: 14 dias até extração e 40 dias após extração. Manter os extratos e padrões em freezer em frascos âmbar ou cobertos com folha de alumínio para evitar decomposição pela luz.

MÉTODO 13

- **METAIS / SEDIMENTOS**

FRASCO: Jarro ou frasco de polietileno ou polipropileno de boca larga.

AMOSTRA: 1-2 kg.

PRESERVAÇÃO: Congelar a -20°C.

PRAZO: 180 dias.

- **METAIS / MATERIAIS BIOLÓGICOS**

FRASCO: Saco plástico.

AMOSTRA: 150g.

PRESERVAÇÃO: Congelar a -10°C.

PRAZO: Em estudos.

- **METAIS / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS / AA CHAMA, AA FORNO DE GRAFITE, ANALISADOR DE Hg e ICP/OES**

ELEMENTOS QUÍMICOS ANALISADOS: Al, Ag, As, B, Ba, Be, Cd, Ca, Co, Cu, Cr total, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, V, Zn

FRASCO: P, V.

AMOSTRA: 500 mL.

PRESERVAÇÃO: Adicionar HNO₃ até pH < 2.

PRAZO: Mercúrio 30 dias e os demais 180 dias.

NOTA:

Metais solúveis: filtrar com membrana de 0,45 µm logo após coleta e depois adicionar ácido nítrico concentrado PA até pH < 2.

- **METAIS / ÁGUA DO MAR**

FRASCO: P.

AMOSTRA: 1.000 mL.

PRESERVAÇÃO: De preferência congelar a -10°C ou HNO₃ até pH < 2.

PRAZO: 180 dias.

MÉTODO 14

- NITROGÊNIO AMONICAL / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 500 mL.
PRESERVAÇÃO: H₂SO₄ até pH < 2, R.
PRAZO: 7 dias.

MÉTODO 15

- NITROGÊNIO NITRATO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 100 mL.
PRESERVAÇÃO: R, analisar o mais rapidamente possível.
PRAZO: 48 horas.

MÉTODO 16

- NITROGÊNIO NITRITO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 100 mL.
PRESERVAÇÃO: R, analisar o mais rapidamente possível.
PRAZO: 48 horas.

MÉTODO 17

- ÓLEOS E GRAXAS / ÁGUAS BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: V, cor âmbar, boca larga e tampa rosqueada com septo de teflon ou vidro esmerilhada.
AMOSTRA: 1.000 mL.
PRESERVAÇÃO: HCl até pH < 2 e R.
PRAZO: 28 dias.
NOTA:
Tomar somente amostras simples, evitando perdas do óleo sobrenadante. Não encher completamente o frasco.
- ÓLEOS E GRAXAS / SOLO E SEDIMENTO
FRASCO: V, cor âmbar, boca larga de capacidade 100 mL, tampa esmerilhada ou rosqueada com septo de teflon.
AMOSTRA: 60 g.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 28 dias.

MÉTODO 18

- PESTICIDAS ORGANOCORADOS E PCB's / ÁGUAS TRATADAS
FRASCO: V, cor âmbar, 1000 mL, tampa esmerilhada ou rosqueada com septo de teflon. Alternativamente usar rolha de cortiça ou borracha recoberta com folha de alumínio.
AMOSTRA: 1.000 mL.
PRESERVAÇÃO: 40 – 50 mg de sulfito de sódio por litro. Manter a 4°C desde a coleta até extração.
PRAZO: 7 dias até extração e 40 dias após extração. Manter o extrato em freezer.
- PESTICIDAS ORGANOCORADOS E PCB's / ÁGUAS BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: V, cor âmbar, 1L, tampa esmerilhada ou rosqueada com septo de teflon. Alternativamente usar rolha de cortiça ou borracha recoberta com folha de alumínio
AMOSTRA: 1.000 mL.
PRESERVAÇÃO: Manter a 4°C desde a coleta até a extração.
PRAZO: 7 dias até extração e 40 dias após extração. Manter o extrato em freezer.

- PESTICIDAS ORGANOCLORADOS E PCB's / SOLO E SEDIMENTO
FRASCO: V, cor âmbar, boca larga (mais ou menos 60 mm), capacidade de 500 mL, tampa rosqueada com septo de teflon .
AMOSTRA: 250 g.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 14 dias até extração e 40 dias após extração. Manter o extrato em freezer.
- PESTICIDAS ORGANOCLORADOS E PCB's / MATERIAIS BIOLÓGICOS
FRASCO: Papel alumínio.
AMOSTRA: 50 g de musculatura ou vísceras.
PRESERVAÇÃO: Congelar imediatamente a -10°C.
PRAZO: Não há limite estipulado, de preferência não excedendo a 60 dias.

MÉTODO 19

- PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS / ÁGUAS TRATADAS E BRUTAS
FRASCO: V, cor âmbar de 1000 mL, tampa esmerilhada ou rosqueada com septo de teflon, ou rolha de cortiça ou borracha recoberta com folha de alumínio.
AMOSTRA: 1.000 mL.
PRESERVAÇÃO: Se a água for clorada, adicionar 80 mg de tiosulfato de sódio por litro antes da coleta e manter a 4°C desde a coleta até a extração.
PRAZO: 24 horas até extração. 40 dias após extração. Manter o extrato no freezer.

MÉTODO 20

- SULFATO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: P, V.
AMOSTRA: 100 mL.
PRESERVAÇÃO: R.
PRAZO: 28 dias.
NOTA:
Processar o mais rápido possível as amostras que contenham matéria orgânica em excesso, pois é possível a ação bacteriana, reduzindo sulfato a sulfeto. Para amostras que contenham sulfito, este pode ser oxidado a sulfato pelo oxigênio dissolvido, caso a amostra esteja com pH acima de 8; nestes casos, recomenda-se acidular com HCl e analisar o mais rápido possível.

MÉTODO 21

- SULFETO / ÁGUAS TRATADAS, BRUTAS E RESIDUÁRIAS
FRASCO: V do tipo OD.
AMOSTRA: 300 mL.
PRESERVAÇÃO: não aerar; adicionar 1 mL de solução de acetato de zinco 2N; acertar o pH a 9 com solução de NaOH; R
PRAZO: 7 dias.

Código “NAS” – National Academy of Sciences⁽¹⁾: o Comitê de Materiais Perigosos da Academia Nacional de Ciências (NAS) elaborou uma avaliação dos produtos químicos das indústrias químicas, transportadas por navios (*Harazard Rating for Bulk Water Transportation*). Foram dados valores de zero (0) a quatro (4) para os perigos, relativos aos itens fogo, saúde, poluição das águas e reatividade. Na tabela abaixo tem-se a explicação de cada número. Ressalta-se que esta classificação é da década de 70, não sendo encontrada nenhuma revisão atualizada.

	PARÂMETROS									
	Fogo	Saúde			Poluição das águas			Reatividade		
		Vapor Irritante	Líquido ou Sólido Irritante	Venenoso	Toxicidade Humana	Toxicidade Aquática	Efeito Estético	Com Outros Produtos Químicos	Água	Auto-reação
0	Não há perigo	Sem efeito	Sem efeito	Sem efeito	Não é tóxico DL ₅₀ >15 g/kg	Limites agudos >1000 ppm	Não há poluição significativa; gases e líquidos sem odor	Inativo; pode ser atacado pelos materiais classe 4	Não há reação	Não há reação
1	Ponto de Fulgor: >140°F = > 60°C	Pouco efeito	Causa irritação na pele	Pouco tóxico	Não tóxico praticamente DL ₅₀ de 5 a 15g/kg	Limites de 1.000 a 10.000 ppm	Óleos leves e produtos químicos solúveis com cheiro moderado	Reagem somente com os materiais classe 4	Reação moderada sem perigo aparente	Auto-reação moderada sob algumas condições
2	Ponto de fulgor: 100 - 140°F = 37,8 - 60°C Ponto de ebulição: 150 - 450°F = 65,6 - 232,2°C	Irritação moderada, efeito temporário	Queimaduras de 1º grau a curta exposição	Toxicidade intermediária	Pouco tóxico DL ₅₀ de 0,5 a 5g/kg	Limites de 100 a 1.000 ppm	Óleos não solúveis em água, sem coloração e com cheiro moderado	Reagem entre si e com os materiais classe 3 ou 4	Reagem moderadamente	Sofrerá auto-reação se for contaminado. Não requer estabilização
3	Ponto de fulgor: <100°F = <37,8°C Ponto de ebulição: >100°F = >37,8°C	Irritante. Não pode ser tolerado	Queimaduras de 2º grau em exposição de poucos minutos	Moderadamente tóxico	Moderadamente tóxico DL ₅₀ de 50 a 500mg/kg	Limites de 1 a 100 ppm	Óleos de alta ebulição coloração clara	Reagem entre si e com os materiais classe 2 ou 4	Reação mais rigorosa. Pode ser perigoso	Auto-reação rigorosa. Requer estabilização
4	Ponto de fulgor: >100°F = >37,8°C Ponto de ebulição: <100°F = <<37,8°C	Efeito severo. Pode causar ferimento permanente	Queimaduras de 2º e 3º graus.	Severamente tóxico	Tóxico DL ₅₀ < 50mg/kg	Limites <1 ppm	Óleos pesados coloridos ou de mau cheiro	Reagem entre si e com os materiais classe 0 a 3	Reação rigorosa. Provavelmente perigoso	São químicos autooxidantes capazes de explosões ou detonações.

OBSERVAÇÕES

Este campo ficou reservado para completar informações adicionais. Também contém o Potencial de Ionização do produto.

Potencial de Ionização: é a energia necessária para remover o elétron mais externo de uma molécula ; é específico para cada produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHRIS hazardous chemical data. Department of transportation chemical hazard response information system. Washington, Coast Guard, 1978. n.p.
2. PERRY, H. Robert & CECIL, H.Chilton. Chemical enginner handbook. 4. ed. Tokyo, McGraw-Hill Book; Toshio Printing. 1963. n.p.
3. GUIA GERAL DE PRODUTOS QUÍMICOS, Química e derivados e plástico moderno. 6. ed. São Paulo, Q.D., janeiro de 1985. Número especial.
4. KENKYUSHO, Kaigai Gijutsu Shiryo. Toxic and hazardous, industrial chemicals safety manual for handeing and disposal with toxicity and hazard data. Tokyo, ITI, 1979. 591p.
5. VERSCHUEREN, Karel. Handbook of environmental data on organic chemicals. 2. ed. New York, Van Nostrand Reinhold. 1983. 1310p.
6. FUNDACENTRO. Manual de solventes orgânicos industriais. São Paulo, 1974. 101p. (Série Técnica H2).
7. BRASIL. Leis e Decretos. Manual Consolidado da nova regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos. São Paulo, Top Label, 1984, 220p.
8. Manual de simbologia de riscos. São Paulo, Top Label, 1984. 146p.
9. WEYNE, Gastão Rubio de Sá. Produtos químicos agressivos. São Paulo, Nobel, 1962. 105p.
10. ABHO. Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais. Limites de exposição (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos & Índices biológicos de exposição. São Paulo, 2002.
11. CETESB, São Paulo. Legislação básica de poluição ambiental estadual e federal. São Paulo, 1981. 72p.
12. THE AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Weter quality and treatment a handbook of public water supplies. 3. ed. New York, McGraw-Hill Book, 1971. 654p.

13. BRASIL. Ministério do Trabalho. Limite de tolerância. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978 – NR 15 – anexo 11.
14. CETESB, São Paulo. Guia de orientação para coleta e preservação de amostras. Draft. São Paulo, 2003.
15. VERSCHUEREN, Karel. Handbook of environmental data on organic chemicals. 2º ed. New York, Van Nostrand Reinhold, 1983. 1310p.
16. CATALOG handbook of fine chemicals; chemists helping chemists in research an industry. USA, Aldrich, 2000. 1992p.
17. Safety Series nº 6; Regulations for the Safe transport of radioactive materials, 1979 – 155 pg. Editada pelo AIEA.
18. FALCÃO, Roberto José Kassab. Engenharia de Segurança.s.1. 1976. 374p.
19. ELETROBRÁS Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Protetores auditivos e protetores respiratórios. Rio de Janeiro, v. 6 jun. 1981.
20. CETESB, São Paulo, Prevenção de acidentes para componentes da Cipa. São Paulo, 1980. 60p.
21. Mckee, Jack Edwards & WOLF, Harold W. Water quality critéria. 2. ed. Califórnia, Resources Agency, 1963. 548p.
22. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Water quality critéria. Washington, 1973. 598p.
23. TATKEN, Rodger L. & LEWIS, Richard J. Registry of toxic effects of chemical substances. Washington, Health Service, 1983. 3v.
24. ROSE, Arthur & ROSE, Elizabeth. Diccionario de química y productos químicos, 5. ed. Barcelona, Omega, 1959. 995p.
25. OLIVEIRA, Wilson Pinto de. Segurança com produtos químicos. 2. ed. São Paulo, Escolas Prof. Salesianas, 1979. 132 p. (Coleção Sesi).
26. UVAROV, E.B. & CHAPMAN, D.R. Dictionary of science. 4. ed. Great Britain, Cox & Wyman, 1976. 443 p.
27. AZEVEDO, Fausto de & DELLA ROSA, Henrique V. Postila de toxicologia ocupacional 2. ed. São Paulo, Toxikon, 1982. 496p.
28. CETESB, São Paulo. Normalização Técnica; poluição do ar – termos físicos e químicos, terminologia. São Paulo, 1978. 12 p. (L1.011).

29. CETESB, São Paulo. Normalização Técnica; segurança em laboratórios químicos de águas – procedimento. São Paulo, s.d. 13p.
30. CETESB, São Paulo. Normalização Técnica; poluição do ar – termos gerais, terminologia. São Paulo, 1979. 20p. (L1.017).
31. CETESB, São Paulo. Normalização Técnica; poluição do ar – termos relacionados à segurança e higiene do trabalho, terminologia. São Paulo, 1979. 7p. (L1.016).
32. CETESB, São Paulo. Relatórios de bioensaios da Gerência de Estudos Ambientais (GEA). São Paulo, 1979 a 1983.
33. ABNT, Rio de Janeiro. Classificação de meios corrosivos com vistas à seleção de sistemas de pintura. Rio de Janeiro, 1980. 7p. (NBR 6181).
34. LANGE, Norbert Adolph. Handbook of Chemistry. 10. Ed. New York, Mc Graw Hill Book Company. 1967 – 2001p.
35. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS 1469 de 02.12.2000.
36. BRASIL. Ministério do Trabalho. Limite de tolerância. Portaria 3214 de 1999 – NR 15 – anexo 11.
37. NFPA – National Fire Protection Association. Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 12. Ed. 1997.