
Simbologia de risco e de segurança em laboratório de análise de alimentos

Roberta da Silva e Silva, Tatiana Valesca Rodriguez Alicieo

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-11-4.c2>

A sinalização de segurança é utilizada no local de trabalho para orientar os trabalhadores em relação aos riscos existentes nesses ambientes. No Brasil, a Portaria nº3214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho institui as Normas Regulamentadoras (NR) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. A NR26 estabelece medidas quanto à sinalização e identificação de segurança a serem adotadas nos locais de trabalho. Estas medidas de prevenção se aplicam aos estabelecimentos ou locais de trabalho, incluindo laboratório de análise de alimentos.

1. Simbologia das cores

De acordo com a NR26, as cores são utilizadas com a finalidade de prevenir acidentes, identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar e advertir sobre riscos existentes no ambiente de trabalho, além de identificar tubulações de líquidos e gases. De acordo com essa normativa, as cores são utilizadas como segue:

- 1) Vermelho: usado para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate à incêndio; tais como caixa de alarme de incêndio; hidrantes; bombas de incêndio; sirenes de alarme de incêndio; caixas com cobertores para abafar chamas; extintores e sua localização; localização de mangueiras de incêndio, transporte com equipamentos de combate à incêndio; portas de saídas de emergência; etc.
- 2) Amarelo: empregado para indicar “Cuidado!”; assinalando partes baixas de escadas portáteis; corrimões, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem risco; faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de

carregamento; meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção; vigas colocadas a baixa altura; etc. Em canalizações, deve-se utilizar o amarelo para identificar gases não liquefeitos.

3) Branco: empregado para delimitar áreas; passarelas e corredores de circulação, por meio de faixas (localização e largura); direção e circulação, por meio de sinais; localização e coletores de resíduos; localização de bebedouros; áreas em torno dos equipamentos de socorro de urgência, de combate à incêndio ou outros equipamentos de emergência; áreas destinadas à armazenagem; zonas de segurança.

4) Preto: empregado para indicar as canalizações de substâncias inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (ex: óleo lubrificante, asfalto, óleo combustível, alcatrão, piche, etc.). Poderá ser usado em substituição ao branco, ou combinado a este, quando condições especiais o exigirem.

5) Azul: utilizado para indicar “Cuidado!”, ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço. Também empregado em canalizações de ar comprimido; prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção; avisos colocados no ponto de arranque ou fontes de potência.

6) Verde: é a cor que caracteriza “Segurança”. Empregado para identificar: canalizações de água; caixas de equipamento de socorro de urgência; caixas contendo máscaras contra gases; chuveiros de segurança; fontes lavadoras de olhos; quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc.; localização de EPI; caixas contendo EPI; dispositivos de segurança; etc.

7) Laranja: empregado para identificar: canalizações contendo ácidos; partes móveis de máquinas e equipamentos; partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas; faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos; faces externas de polias e engrenagens; dispositivos de corte, borda de serras, prensas, etc.

8) Púrpura: usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares. Deverá ser empregada em: portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade; locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados; recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos

contaminados; sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares.

9) Lilás: usado para indicar canalizações que contenham álcalis. As refinarias de petróleo poderão utilizar o lilás para a identificação de lubrificantes.

10) Cinza: cinza claro – deverá ser usado para identificar canalizações em vácuo; e cinza escuro – deverá ser usado para identificar eletrodutos. Alumínio: utilizado em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (ex. óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante, etc.).

2. Sinalização luminosa

A sinalização luminosa é empregada para indicar a presença de pessoas em áreas confinadas tais como câmaras escuras, salas de imunofluorescência, câmaras assépticas, laboratórios fotográficos e outras. As saídas de emergência bem como as rotas de escape (no caso de ser necessária uma desocupação rápida da área) deverão também ser providas de sinalização luminosa, conectadas a uma fonte de suprimento de energia de emergência.

3. Mapeamento de riscos ambientais (MRA)

Segundo a NR9 da Portaria MT nº3214/78, o Mapeamento de Riscos Ambientais (MRA) tornou-se obrigatório em todas as empresas que possuem CIPA (Comissão interna de prevenção de acidentes), através da Portaria nº5, de 17/08/92, do Ministério do Trabalho e da Administração (denominação da época). A finalidade é constituir uma representação gráfica, de modo que venha a servir de informação aos trabalhadores, dando conhecimento dos riscos inerentes à cada etapa de trabalho. O MRA é um método utilizado para registro e informação dos riscos presentes nos ambientes de trabalho, servindo para alertar sobre as possíveis consequências que podem afetar a saúde dos trabalhadores.

Para a elaboração do mapa de risco são utilizadas cores para identificação dos perigos, a cor vermelha representa o risco químico, a cor marrom o risco biológico, a cor verde o risco físico, a cor amarela o risco ergonômico e a cor azul o risco mecânico.

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. Os riscos biológicos são as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros. Entende-se por risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes e o ultrassom. O risco ergonômico está relacionado com esforços físicos intensos, ritmos excessivos de trabalho, postura inadequada, situações que possam causar estresse físico ou psíquico. Os riscos mecânicos englobam o trabalho com máquinas e ou equipamentos com arranjo inadequado ou sem proteção, iluminação ou ferramentas inadequadas, ou outras situações que possam ocasionar acidentes.

A intensidade dos riscos é representada pelo tamanho do círculo, grande, médio ou pequeno utilizado na elaboração do mapa, conforme a figura 1.



Figura 1. Representação dos riscos no MRA.

No MRA deve constar: o agente de risco existente no ambiente de trabalho; o grau de intensidade do risco (Leve, Médio, Elevado), as consequências ou danos para a saúde que podem ocorrer; as medidas de controle dos agentes de risco no ambiente de trabalho.

O MRA de cada setor de produção, e de toda a empresa, deve ser afixado em local visível para dar conhecimento aos trabalhadores e deve ser trabalhado de forma dinâmica devendo ser atualizado ou modificado, conforme tenham sido eliminados, alterados ou acrescidos os riscos inerentes ao processo de produção.

4. Sinalização de identificação de produto químico

4.1. Rótulos

De acordo com a NR26, que dispõe sobre sinalização de segurança, os produtos químicos devem ser classificados quanto aos perigos para a segurança e saúde daqueles que os utilizarão. Os critérios para essa classificação são os mesmos estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (do inglês GHS - *Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals*).

O Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos foi iniciado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad), no Rio de Janeiro, em 1992, e é um conjunto de regras, entre outras, de classificação e de rotulagem de produtos químicos, que visa estabelecer uma comum e consistente base de classificação e comunicação de perigos do produto químico perigoso. A primeira versão do GHS foi publicada em 2003, através do livro roxo (*purple book*), sofrendo atualizações a cada 2 anos. O sistema contempla 16 classes de perigos físicos, 10 classes de perigos à saúde e 3 classes de perigos ambientais.

Produtos químicos classificados como perigosos à segurança e saúde das pessoas devem apresentar rotulagem preventiva elaborada seguindo os procedimentos definidos pelo GHS. A rotulagem preventiva é um conjunto de elementos com informações escritas, impressas ou gráficas, relativas a um produto químico, que deve ser afixada, impressa ou anexada à embalagem que o contém.

A rotulagem preventiva deve conter os seguintes elementos:

- identificação e composição dos produtos químicos;
- pictograma(s) de perigo;
- palavra de advertência;
- frase(s) de perigo;
- frase(s) de precaução;
- informações suplementares.

O(s) perigo(s) associado(s) ao produto químico perigoso deve(m) ser informado(s) no rótulo por meio de seus pictogramas de perigo. O desenho e a modulação destes pictogramas devem ser elaborados conforme a norma brasileira da Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT NBR 7500, que versa sobre a identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

Estes pictogramas devem consistir em um símbolo preto, sobre um fundo branco e com uma borda vermelha (Figura 2). Quando este pictograma for utilizado em embalagens não destinadas à exportação, a borda pode ser na cor preta.

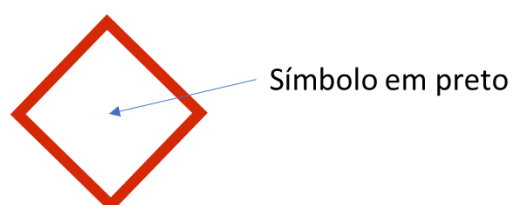


Figura 2. Representação de um pictograma de perigo.

5.2. Substâncias inflamáveis

São substâncias que podem pegar fogo na presença de uma fonte de ignição (chama, faísca, eletricidade). Podem ser: Extremamente inflamáveis (ex. éter), Facilmente inflamáveis (ex. gasolina), Inflamáveis (ex. querosene).

Descrição do símbolo empregado: chama.

5.3. Substâncias explosivas

São substâncias ou misturas que apresentam riscos de explosão sob o efeito de uma chama, do calor, de um golpe ou fricção. Exemplos: TNT – trinitrotolueno, ácido pícrico, nitrocelulose, pólvora negra, pólvora branca.

Descrição do símbolo empregado: bomba explodindo.

5.4. Substâncias comburentes ou oxidantes

São substâncias que, em caso de incêndio, aumentam a violência da reação e favorecem a propagação rápida do fogo. Podem provocar incêndios espontâneos quando em contato com materiais combustíveis. Exemplos: oxigênio, ácido nítrico, água oxigenada concentrada.

Descrição do símbolo empregado: chama sobre círculo.

5.5. Substâncias corrosivas

São substâncias que podem provocar lesões na pele – destruição de tecidos ou queimaduras – e atacar a madeira, os metais e matérias plásticas. Exemplos: ácido sulfúrico concentrado, ácido nítrico, soda cáustica.

Descrição do símbolo empregado: corrosão.

5.6. Substâncias irritantes

São substâncias que podem provocar lesões na pele ou mucosas de natureza inflamatória (ex. dermatites). Exemplos: ácido sulfúrico diluído, água sanitária, solventes (tolueno, benzina).

Descrição do símbolo empregado: ponto de exclamação.

5.7. Substâncias tóxicas

São substâncias que podem provocar danos graves ao entrar em contato com o ser humano através da inalação, ingestão ou contato, podem causar queimaduras, intoxicação e em alguns casos a morte. Exemplos: metanol, amoníaco, benzeno e dissulfeto de carbono.

Descrição do símbolo empregado: crânio e ossos cruzados.

5.8. Substâncias nocivas para o meio ambiente

São substâncias que podem causar danos à flora, fauna, população humana ou degradar o ambiente quando lançados no ar, solo ou águas. Exemplos: pesticidas, agroquímicos, metais pesados, resíduos tóxicos, produtos químicos de uso doméstico, solventes clorados, CFCs, ácidos fortes, cianeto de sódio.

Descrição do símbolo empregado: meio ambiente.



Figura 3. Exemplos de pictogramas de perigo.

Os trabalhadores devem receber treinamento para compreender a rotulagem preventiva e a ficha com dados de segurança do produto químico, bem como sobre os perigos, riscos, medidas preventivas para o uso seguro e procedimentos para atuação em situações de emergência com o produto químico.

A Portaria nº 704, de 28 de maio de 2015, do Ministério do Trabalho e Emprego (denominação à época) alterou pontualmente a norma, dispensando das obrigações relativas à rotulagem preventiva os produtos notificados ou registrados como saneantes na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os quais devem observar as regras de rotulagem estabelecidas pela agência.

Palavras de advertência: são palavras usadas para indicar o nível relativo de severidade do perigo e alertar o leitor para um perigo potencial no rótulo. São exemplos de palavras de advertência: Perigo e Atenção. A primeira se usa para as categorias mais graves de perigo, a segunda é reservada para categorias menos graves.

Frases de perigo: são frases designadas para uma classe de perigo e categoria que descreve a natureza do perigo de um dado produto, incluindo, quando apropriado, o grau de perigo. São exemplos de frases de perigo: “Perigo de explosão em massa”; “Gás extremamente inflamável” e “Muito tóxico para os organismos aquáticos”.

Frases de precaução: são frases ou pictogramas que descrevem medidas recomendadas que podem minimizar ou prevenir efeitos adversos resultantes da exposição a produtos perigosos, armazenagem ou manuseio impróprio de produtos perigosos. Existem frases de precaução: geral, de prevenção (“Mantenha longe de aquecimento, superfícies quentes, chamas abertas e outras fontes de ignição. Não fume”) de resposta à emergência (“Em caso de fogo, evacue a área”), para armazenagem (“Armazene de acordo com as especificações do fabricante”) e para descarte (“Descarte o conteúdo de acordo com as especificações.”).

6. Ficha de segurança de produtos químicos

A ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos (substâncias ou misturas) quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. A FISPQ fornece, para esses aspectos, conhecimentos básicos sobre os produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência. Em alguns países, essa ficha é chamada *Safety Data Sheet* (SDS). A FISPQ também é conhecida como Ficha de Dados de Segurança (FDS).

De acordo com a ABNT NBR 14725-4, uma FISPQ deve fornecer as informações sobre o produto químico seguindo as seções abaixo, cujos títulos, numeração e sequência não podem ser alterados. São elas:

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

14 - Informações sobre transporte

15 - Regulamentações

16 - Outras informações

Cada seção da FISPQ é correspondente ao seu título-padrão e deve ser preenchida de acordo com as instruções e recomendações dispostas na ABNT NBR 14725-4.

7. Natureza dos reagentes químicos (classes)

O uso de produtos químicos para melhorar a vida é uma prática largamente utilizada no mundo inteiro. Mas junto aos benefícios desses produtos, estão também os potenciais efeitos adversos que eles podem causar às pessoas e ao meio ambiente. Identificar os produtos e seus riscos fornecendo dados através de rótulos e fichas de segurança permite que sejam adotadas medidas para reduzir e, até mesmo, evitar acidentes.

Assim, a Organização das Nações Unidas (ONU) classificou os produtos perigosos utilizando critérios técnicos, em nove classes de riscos e respectivas divisões, conforme Figura 4.

Classe 1 Explosivos	Divisão 1.1 Substâncias e artigos com perigo de explosão em massa. Divisão 1.2 Substâncias e artigos com perigo de projeção. Divisão 1.3 Substâncias e artigos com perigo de fogo. Divisão 1.4 Substâncias e artigos com nenhum perigo de explosão significativa Divisão 1.5 Substâncias e artigos muito insensíveis com perigo de explosão em massa. Divisão 1.6 Artigos extremamente insensíveis sem perigo de explosão em massa.
Classe 2 Gases	Divisão 2.1 Gases inflamáveis Divisão 2.2 Gases não inflamáveis e não tóxicos Divisão 2.3 Gases tóxicos
Classe 3 Líquidos inflamáveis	
Classe 4 Sólidos	Divisão 4.1 Sólidos inflamáveis Divisão 4.2 Materiais de combustão espontânea Divisão 4.3 Substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis
Classe 5 Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos	Divisão 5.1 Substâncias oxidantes Divisão 5.2 Peróxidos orgânicos

Classe 6 Substâncias tóxicas e substâncias infectantes	Divisão 6.1 Substâncias tóxicas Divisão 6.2 Substâncias infectantes
Classe 7 Materiais Radioativos	
Classe 8 Substâncias Corrosivas	
Classe 9 Materiais/produtos diversos, substâncias ou organismos perigosos	

Figura 4. Quadro contendo as classes e divisões estabelecidas pela ONU para classificação de produtos perigosos.

Classe 1 - Explosivos: Entram nessa categoria as substâncias ou misturas explosivas sólidas ou líquidas capazes de, através de reação química, produzir gás com temperatura, pressão e velocidade suficientes para causar danos ao redor. Substâncias pirotécnicas são incluídas mesmo quando não envolvem gases.

As substâncias, misturas e artigos explosivos são classificados de acordo com os critérios de classificação descritos nas enumerações a seguir:

Divisão 1.1: substâncias, misturas e artigos que apresentam perigo de explosão em massa;

Divisão 1.2: substâncias, misturas e artigos que apresentam perigo de projeção sem um perigo de explosão em massa;

Divisão 1.3: substâncias, misturas e artigos que apresentam perigo de incêndio, com pequeno perigo de explosão ou de projeção ou de ambos, sem perigo de explosão em massa, a saber:

- 1) produzem quantidade considerável de calor radiante;
- 2) queimam em sucessão, produzindo pequenos efeitos de explosão e/ou de projeção;

Divisão 1.4: substâncias, misturas e artigos que não apresentam perigo significativo de explosão apresentam um perigo pequeno na eventualidade de ignição ou iniciação. Um fogo externo não deve causar uma explosão imediatamente;

Divisão 1.5: substâncias ou misturas muito insensíveis com perigo de explosão em massa, mas que são de tal modo insensíveis que a probabilidade de iniciação ou de transição de queima para detonação é muito pequena em condições normais;

Divisão 1.6: artigos extremamente insensíveis sem perigo de explosão em massa: contêm somente substâncias detonantes extremamente insensíveis que apresentam perigo desprezível de iniciação ou propagação acidental.

Classe 2 - Gases: Entram nessa categoria os gases inflamáveis, gases não-inflamáveis e gases tóxicos.

Gases inflamáveis - abrangem as substâncias inflamáveis, os gases pirofóricos e os gases quimicamente instáveis. Uma substância inflamável é uma substância que possui faixa inflamável no ar à temperatura de 20°C e pressão de 101,3kPa. Um gás pirofórico é uma substância responsável por pegar fogo instantaneamente no ar a temperatura menor ou igual a 54°C. Já um gás quimicamente instável é um gás inflamável que é capaz de reagir explosivamente mesmo na ausência de ar ou oxigênio.

Os gases estão classificados de acordo com os critérios de classificação descritos nas enumerações a seguir:

Divisão 2.1: gases inflamáveis que a 20°C e à pressão normal são inflamáveis.

Divisão 2.2: gases não-inflamáveis, não tóxicos asfixiantes ou oxidantes, que não se enquadrem em outra subclasse.

Divisão 2.3: gases tóxicos que constituam risco à saúde.

Classe 3 - Líquidos inflamáveis: Entram nessa categoria os líquidos que tem um poder de inflamabilidade de não mais que 93°C. São categorizados conforme Figura 5.

Categoria 1: Ponto de centelha < 23°C e ponto de ebulição ≤ 35°C.

Categoria 2: Ponto de centelha < 23°C e ponto de ebulição > 35°C.

Categoria 3: Ponto de centelha ≥ 23°C e ≤ 60°C.

Categoria 4: Ponto de centelha > 60°C e ≤ 93°C.

Figura 5. Critério para classificação de líquidos inflamáveis.

Classe 4 - Sólidos: Entram nessa categoria os sólidos inflamáveis; as substâncias sujeitas à combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.

Sólidos inflamáveis são sólidos que podem entrar facilmente em combustão, ou podem causar ou contribuir para pegar fogo através de fricção.

Os sólidos estão classificados de acordo com os critérios de classificação descritos nas enumerações a seguir:

Divisão 4.1: sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que por atrito possam causar fogo ou contribuir para tal; substâncias auto-reagentes que possam sofrer reação fortemente exotérmica; explosivos sólidos insensibilizados que possam explodir se não estiverem suficientemente diluídos.

Divisão 4.2: substâncias sujeitas à combustão espontânea: substâncias sujeitas à aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou à aquecimento em contato com ar, podendo inflamar-se.

Divisão 4.3: substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis: substâncias que, por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.

Classe 5 - Oxidantes: Entram nessa categoria substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos.

Gases oxidantes são quaisquer gases que podem, geralmente pelo fornecimento de oxigênio, causar ou contribuir mais do que o ar para a combustão de outros materiais.

Substâncias oxidantes possuem facilidade de liberação do oxigênio em substâncias instáveis e reagem quimicamente com produtos, em forma sólidas

ou líquidas, podendo ocasionar a combustão de outros materiais ou contribuindo para isso, além de riscos tais como toxicidade e corrosividade.

Peróxidos orgânicos são substâncias termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto acelerados em temperatura normal ou a temperaturas elevadas. Pode ser iniciada por calor, contato com impurezas, atrito ou impacto. A decomposição pode provocar desprendimento de gases ou vapores nocivos ou inflamáveis. Alguns peróxidos orgânicos causam graves danos à córnea, mesmo após breve contato, também sendo corrosivos para a pele.

Os oxidantes estão classificados de acordo com os critérios de classificação descritos nas enumerações a seguir:

Divisão 5.1: substâncias oxidantes que podem, em geral pela liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso.

Divisão 5.2: peróxidos orgânicos considerados poderosos agentes oxidantes, derivados do peróxido de hidrogênio, termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto-acelerável.

Classe 6 - Substâncias tóxicas e substâncias infectantes:

Substâncias tóxicas são substâncias de alta toxicidade e capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana e ao meio ambiente. O contato com corpo hídrico, solo ou ar em quantidade que ultrapasse o limite de tolerância ocasiona mudanças na flora e fauna local, além da exposição humana por meio de: ingestão oral, contato dérmico e inalação.

Substâncias infectantes são substâncias que contêm patógenos ou estejam sob suspeita razoável de contê-los. Patógenos são microrganismos e outros agentes. As diretrizes dos produtos desta classe são determinadas pelos Ministérios da Saúde e da Agricultura.

Essas substâncias estão classificadas de acordo com os critérios de classificação descritos nas enumerações a seguir:

Divisão 6.1: Substâncias tóxicas capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.

Divisão 6.2: Substâncias infectantes que contêm ou possam conter patógenos capazes de provocar doenças.

Classe 7 - Material radioativo: Entram nessa categoria qualquer material ou substância que contenha radionuclídeos, cuja concentração de atividade e atividade total na expedição (radiação) excedam os valores especificados.

Classe 8 - Corrosivos: Entram nessa categoria as substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o próprio veículo.

Classe 9 - Substâncias perigosas e diversas: Estão nessa classe as substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentam riscos para o meio ambiente. São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes.

8. Diamante de Hommel

O Diamante de Hommel ou diamante do perigo ou diamante de risco ou diagrama de risco é uma simbologia empregada pela Associação Nacional para Proteção contra Incêndios dos EUA (*National Fire Protection Association - NFPA*). Ela é bastante aplicada em vários países, no entanto, sem obrigatoriedade.

Diferentemente das placas de identificação, o diamante de HOMMEL não informa qual é a substância química, mas indica todos os riscos envolvendo o produto químico em questão. Por essa razão, se utilizado de forma isolada, sem outras formas de identificação, o diamante de Hommel não é considerado um método de classificação completo.

A simbologia é representada da seguinte forma: são utilizados quatro quadrados apoiados por um vértice e que ficam sobrepostos. A disposição dos quadrados que formam o diagrama remete a um diamante (Figura 6). Cada quadrado respeita uma ordem e recebe uma cor: azul para perigo à saúde, vermelho para perigo de inflamabilidade, amarelo para perigo de instabilidade e branco para indicar perigos especiais. O sistema indica um grau de severidade que vai do 4 (quatro), indicando perigo severo, ao 0 (zero), que indica perigo mínimo.

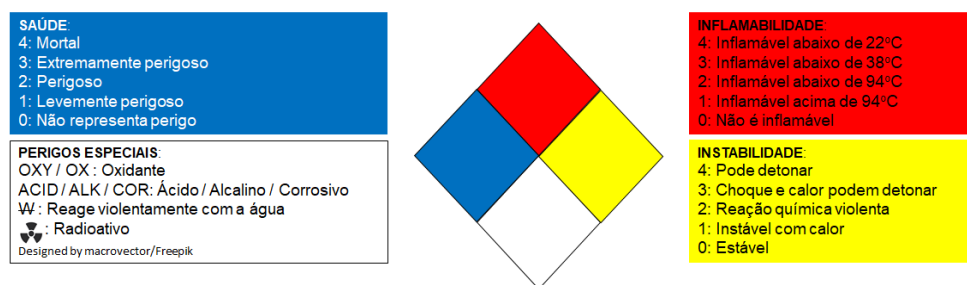


Figura 6. Diamante de Hommel com as indicações das cores.

Os riscos representados no Diamante de Hommel são os seguintes:

AZUL – PERIGO PARA SAÚDE: traz a capacidade que o material apresenta de causar prejuízo à saúde devido à inalação, contato com a pele e olhos ou ingestão. O grau varia de:

4 – Produto letal. Exemplos: gases cuja LC_{50} (concentração letal de uma substância que pode causar 50% das mortes quando exposta a uma população) para toxicidade aguda por inalação é menor que 1000ppm, qualquer líquido cuja concentração de vapor saturado a 20°C é igual ou maior que 10 vezes sua LC_{50} para toxicidade aguda por inalação; poeiras e névoas cuja LC_{50} para toxicidade aguda por inalação é menor ou igual a 0,5 mg/L, materiais cuja LD_{50} para toxicidade aguda na pele é menor ou igual a 40 mg/kg; materiais cuja LD_{50} para toxicidade aguda oral é menor que 5 mg/kg.

3 – Produto severamente perigoso. Materiais que podem causar danos severos ou permanentes. Exemplos: materiais que são corrosivos ao trato respiratório; materiais corrosivos aos olhos e que podem causar opacidade irreversível da córnea; materiais corrosivos à pele; gases criogênicos ou gases liquefeitos comprimidos que podem causar queimadura por frio e danos irreversíveis nos tecidos; materiais com LD_{50} para toxicidade oral aguda entre 5 mg/kg e 50 mg/kg, gases cuja LC_{50} para toxicidade aguda por inalação está entre 1000ppm e 3000ppm; poeiras e névoas cuja LC_{50} para toxicidade aguda por inalação está entre 0,5 mg/L e 2 mg/L.

2 – Produto moderadamente perigoso. Materiais que podem causar incapacitação temporária ou danos residuais. Exemplos: poeiras e névoas cuja LC_{50} para toxicidade aguda por inalação está entre 2mg/L e 10 mg/L; gases cuja LC_{50} para toxicidade aguda por inalação está entre 3000ppm e 5000ppm;

materiais cuja LD₅₀ para toxicidade aguda na pele está entre 200 mg/kg e 1000 mg/kg; gases liquefeitos comprimidos com ponto de ebulição entre -30°C e -55°C que podem provocar danos nos tecidos dependendo da duração da exposição, materiais irritantes ou sensibilizantes à pele; materiais que causam irritação respiratória; materiais que causam irritação reversível aos olhos; materiais com LD₅₀ para toxicidade oral aguda entre 50 mg/kg e 500 mg/kg.

1 – Produto levemente perigoso. Materiais que podem causar irritação significativa. Exemplos: gases e vapores cuja LC₅₀ para toxicidade aguda por inalação está entre 5000ppm e 10000ppm; poeiras e névoas cujo LC₅₀ para toxicidade aguda por inalação está entre 10 mg/L e 200 mg/L; materiais cuja LD₅₀ para toxicidade aguda na pele está entre 1000 mg/kg e 2000 mg/kg; materiais que causam leve irritação na pele, olhos e trato respiratório; materiais com LD₅₀ para toxicidade oral aguda entre 500 mg/kg e 2000 mg/kg.

0 – Produto não perigoso ou de risco mínimo. Exemplos: gases e vapores cuja LC₅₀ para toxicidade aguda por inalação é maior que 10000ppm; poeiras e névoas cujo LC₅₀ para toxicidade aguda por inalação é maior que 200 mg/L; materiais cuja LD₅₀ para toxicidade aguda na pele é superior a 2000mg/kg; materiais que não causam irritação na pele, olhos e trato respiratório; materiais com LD₅₀ para toxicidade oral aguda é acima de 2000 mg/kg.

VERMELHO – PERIGO DE INFLAMABILIDADE: denota o grau de suscetibilidade de queima de um material. O grau varia de:

4 – Materiais que evaporam rapidamente ou completamente nas condições normais de pressão e temperatura ou que rapidamente se dispersam no ar e queimam facilmente. Exemplos: gases inflamáveis, líquidos muito voláteis (com ponto de centelha abaixo de 22,8°C e ponto de ebulição abaixo de 37,8°C), materiais pirotécnicos.

3 – Produtos que podem inflamar sob condições de temperatura ambiente. Exemplos: líquidos com ponto de centelha abaixo de 22,8°C e ponto de ebulição acima de 37,8°C, sólidos com partículas finas, materiais que queimam com extrema rapidez por conterem oxigênio

2 – Produtos que entram em ignição quando aquecidos moderadamente ou expostos à temperatura ambiente alta. Exemplos: líquidos com ponto de centelha acima de 37,8°C e abaixo de 93,4°C, sólidos com partículas muito finas

que podem gerar uma nuvem de poeira inflamável, materiais como algodão, sisal, linho, materiais que geram gases inflamáveis.

1 – Produtos que precisam ser aquecidos para entrar em ignição. Exemplos: líquidos, sólidos e semissólidos que apresentam o ponto de centelha acima de 93,4°C, maioria dos materiais combustíveis comuns.

0 – Produtos que não queimam. Exemplo: pedra, areia e concreto.

AMARELO – REATIVIDADE/INSTABILIDADE: representa o grau de suscetibilidade intrínseca dos materiais de liberar energia por eles mesmos ou através de reação de polimerização ou reagirem com eles mesmos (auto reação) cujos riscos são:

4 – Capaz de detonação ou decomposição com explosão a temperatura ambiente. Materiais que eles mesmos são prontamente capazes de detonação ou decomposição explosiva ou reação explosiva nas condições normais e temperatura e pressão. Exemplo: materiais que são sensíveis à choque mecânico ou térmico à temperatura e pressão normal. Materiais que tem uma densidade de poder instantânea à 250°C de mais de 1000W/mL.

3 – Capaz de detonação ou decomposição com explosão quando exposto a fonte de energia severa. Exemplos: Materiais que são sensíveis a choque mecânico ou térmico a elevadas temperaturas. Materiais que tem uma densidade de poder instantânea à 250°C de 100 a 1000W/mL.

2 – Reação química violenta possível quando exposto a temperaturas e/ou pressões elevadas. Materiais que tem uma densidade de poder instantânea à 250°C de 10 a 100W/mL.

1 – Normalmente estável, porém pode se tornar instável quando aquecido. Exemplo: Materiais que tem uma densidade de poder instantânea à 250°C de 0,01 a 10W/mL.

0 – Normalmente estável. Exemplo: Materiais que não exibem uma exoterma a temperaturas menores ou iguais a 500°C quando testada em calorímetro. Materiais que tem uma densidade de poder instantânea à 250°C abaixo de 0,01 W/mL.

BRANCO – RISCOS ESPECIAIS (Figura 7), cujos riscos são relacionados às propriedades de reatividade em água e oxidação dos materiais que causam problemas especiais ou requerem técnicas especiais de combate à incêndio.

- Materiais que reagem violentamente ou explosivamente com água são identificados pela letra W com uma linha horizontal atravessando o centro.
- Materiais que apresentam propriedades oxidantes são identificados pelas letras OX.
- Materiais que são simples asfixiantes são identificados pelas letras SA.

W OX SA

Figura 7. Representação dos riscos especiais.

Normalmente, o diagrama de riscos está presente nos rótulos dos produtos químicos, bem como, na fachada de prédios, nas paredes, em tanques de armazenamento e transporte, de modo a ficar visível em caso de emergências como incêndio ou vazamento. Quando não constar no rótulo do frasco, essa escala pode ser encontrada em *handbooks*, catálogos de reagentes, FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos) ou MSDS (*Material Safety Data Sheet*) e deve ser adicionada ao rótulo dos reagentes.

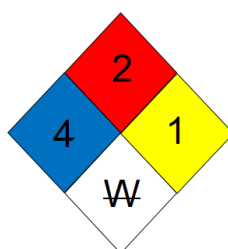


Figura 8. Exemplo de rótulo de Diamante de Hommel.

9. Referências bibliográficas

BRASIL. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14725-2:** Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo. Rio de Janeiro: ABNT, 2009. 106 p.

BRASIL. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14725-2: Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ).** Rio de Janeiro: ABNT, 2009. 27 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978.** Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília: Presidência da República, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011.** Altera a norma regulamentadora número 26. Brasília: Presidência da República, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 704, de 28 de maio de 2015.** Altera a norma regulamentadora número 26. Brasília: Presidência da República, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 2.770, de 05 de setembro de 2022.** Altera a norma regulamentadora número 26. Brasília: Presidência da República, 2022.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Diamante de Hommel. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/aspectos-gerais/simbologia/diamante-de-hommel/> Acesso em: 16/08/2021.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul. FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **Manual de classificação de produtos perigosos.** 2021. 21 p.

IFRN - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. **Manual de segurança para laboratórios.** S.d. 48 p. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/ifrn/campus/natalcentral/cissp/lateral/manuais/manual-de-seguranca-dos-laboratorios-v.01>. Acesso em: 23/08/2021.

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina. **Manual de segurança e boas práticas laboratoriais setor de ciências agrárias.** 2017. 68 p.

Disponível em: <http://depe.smo.ifsc.edu.br/wp-content/uploads/2016/09/Manual-de-Seguran%C3%A7a-e-Boas-Pr%C3%A1ticas-Laborat%C3%B3rios-do-IFSC-SMO-VERS%C3%83O-PUBLICADA.pdf>. Acesso em: 23/08/2021.

MATTOS, U. A. O., MÁSCULO, F. S. **Higiene e segurança do trabalho.** Elsevier: Rio de Janeiro, 2011. 419 p.

MOITA, M. **O diamante da NFPA (704).** Disponível em: <https://intervir.pt/2019/05/03/o-diamante-de-nfpa-704/> Acesso em: 16/09/2021.

NCEC - National Chemical Emergency Centre. The Dangerous Goods Emergency Action Code List 2021. Disponível em: <https://the->

[ncec.com/en/resources/the-dangerous-goods-emergency-action-code-list-2021](https://www.ncec.com/en/resources/the-dangerous-goods-emergency-action-code-list-2021). Acesso em: 24/11/2022.

NFPA – National Fire Protection Association. Frequently Asked Questions on NFPA 704 Disponível em: https://www.nfpa.org/assets/files/aboutthecodes/704/704_faqs.pdf. Acesso em: 16/09/2021.

NFPA 704 - Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response. National Fire Protection Association –Quincy, Massacusetts. 2007.

SALIBA T. M.; SALIBA S. C. R. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. LTR: São Paulo, 2002. Disponível em: <https://normasregulamentadoras.wordpress.com/2008/06/06/nr-26/> Acesso em: 16/09/2021.

SEIXAS, F. K.; SILVEIRA, D.; EUTIAUSPE, L.; DELLAGOSTIN, O. A.; COLLARES, T. V. R **Risco biológico. boas práticas e biossegurança**. Pelotas: Editora universitária/UFPel, 2009.

SIGMA-ALDRICH. **Segurança de produtos – Sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos químicos**. 09 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/life-science/safety/globally-harmonized-system>. Acesso em: 09/09/2022.

SIIPP. Projeto SIIPP - **Sistema integrado de informações para atendimento de ocorrências no transporte de produtos perigosos**. 16 de agosto de 2021. Disponível em: http://200.144.30.103/siipp/public/imprime_classificacao.aspx Acesso em: 16/08/2021.

UEMA, L. K.; RIBEIRO M. G. Pictogramas do GHS e sua aplicação como ferramenta de comunicação de perigos para estudantes de graduação. **Química Nova**, v. 40, n. 3, p.353-361, 2017.

UNITED NATIONS. **Recommendations on the transport of dangerous goods – Model regulations (volume I)**. 21. ed. Organização das Nações Unidas. United Nations. New York e Genebra, 2019.

UNITED NATIONS. **Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (GHS)**. 18.ed. Organização das Nações Unidas. United Nations. New York e Genebra, 2019.