

Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704

Aretha Sessa Coelho

Farmacêutica especializada em Toxicologia Analítica pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. Experiência em laboratório de análises físico-químicas, ecotoxicologia e controle de qualidade. Participação ativa em projetos de pesquisa na área toxicológica. Experiência na classificação de perigo de produtos químicos e elaboração de documentos de Segurança (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos, Ficha de Emergência e rótulo). E-mail: asessa@intertox.com.br

1- INTRODUÇÃO

A globalização e o aumento acelerado da industrialização geram o consequente aumento da produção e uso de produtos químicos, o que proporciona um crescimento do número de doenças e acidentes relacionados a estes produtos no ambiente de trabalho e no ambiente aberto geral (PINHEIRO, 2009).

Os produtos químicos, em geral, fazem parte do cotidiano de diversos segmentos empresariais de modo que a acessibilidade, clareza e qualidade das informações sobre seus perigos vêm sendo exigidas. No caso de indústrias químicas ou de qualquer empresa que lide direta ou indiretamente com produtos químicos, o primeiro passo é a implantação de um sistema de informação que tenha qualidade (ZACARIAS; DOS SANTOS, 2009).

Para que isso ocorra, se fazem necessários sistemas de classificação bem elucidados para os seus devidos propósitos, sejam eles: (i) no ambiente

ocupacional para gestão do risco químico; (ii) para a comunidade em geral quando afetada indiretamente por derramamentos, acidentes químicos e contaminação crônica; (iii) na área agrícola para aplicação e descarte de embalagens de praguicidas; (iv) para o governo na gestão da qualidade ambiental e risco químico, entre tantas outras (MATTA, 2009).

Atualmente diversos sistemas para classificação de perigos estão sendo adotados de acordo com seus objetivos específicos. Este artigo visa a apresentar o sistema para classificação de materiais segundo a *National Fire Protection Association* (NFPA)¹e traz algumas considerações deste sistema quando comparado ao Sistema Globalmente Harmonizado (GHS)².

2- CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A NFPA 704

A NFPA é uma organização norte-americana que tem como principal objetivo reduzir a carga mundial de fogo e outros riscos sobre a qualidade de vida, fornecendo e defendendo os códigos de consenso com base científica além de oferecer normas, pesquisa, treinamento e educação, sendo considerada a principal fonte autorizada de informações técnicas, dados e orientação ao consumidor sobre proteção, problemas e prevenção contra incêndios. Atualmente a NFPA fornece cerca de 300 códigos e normas com o objetivo de minimizar os riscos e efeitos de incêndios, sendo um deles nossa fonte de discussão: a norma de número 704 (NFPA 704).

A NFPA 704 apresenta um sistema padrão para a identificação de perigos de materiais para respostas a emergências e objetiva representar os perigos à saúde, inflamabilidade e instabilidade decorrentes da exposição aguda a um

¹ Leia-se: Associação Nacional de Proteção ao Fogo.

² Tradução do inglês: *Global Harmonized System*.

produto químico sob condições de fogo, derramamento ou emergências similares. Dentre os principais objetivos desta norma, podemos destacar:

- a) Providenciar um sinal ou alerta apropriado e informação imediata para salvar a vida dos responsáveis pela resposta emergencial;
- b) Auxiliar no planejamento de operações eficazes de controle de incêndios e emergências, incluindo limpeza;
- c) Auxiliar todo o pessoal designado (engenheiros, pessoal das instalações e segurança, outros), na avaliação de perigos.

Frente a estas considerações, podemos perceber que este sistema, com o intuito de reduzir o índice de acidentes oriundos de produtos químicos, pode ser aplicável a indústrias, comércios e instituições que produzem, processam, utilizam ou armazenam quaisquer materiais perigosos. No entanto, devemos atentar que o sistema só será aplicável em riscos emergenciais, não sendo, portanto, aplicável ao público em geral que não terá conhecimento ou treinamento para compreendê-lo; bem como exposições ocupacionais, agentes explosivos, incluindo materiais explosivos comerciais, como definido no NFPA 495, *Explosive Materials Code*; substâncias que só apresentem perigo crônico à saúde, agentes teratogênicos, mutagênicos, oncogênicos, etiológicos e outros perigos similares.

O sistema indica o grau de severidade através de uma classificação numérica que se estende desde o 4 (perigo máximo) ao zero (perigo mínimo). Este sistema de classificação será então disposto em um diagrama, semelhante a um losango, que conhecemos por “**Diamante de Hommel**” ou “Diamante do perigo”. O diagrama será elaborado com o grau correspondente a cada perigo, conforme Figura 1:

- 1) Saúde – localizada na posição das 9h;

COELHO, Aretha Sessa. Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 64-73, fev. 2011.

- 2) Inflamabilidade – localizado na posição das 12h;
- 3) Instabilidade – localizado na posição das 3h;
- 4) Perigos específicos – localizado na posição das 6h.

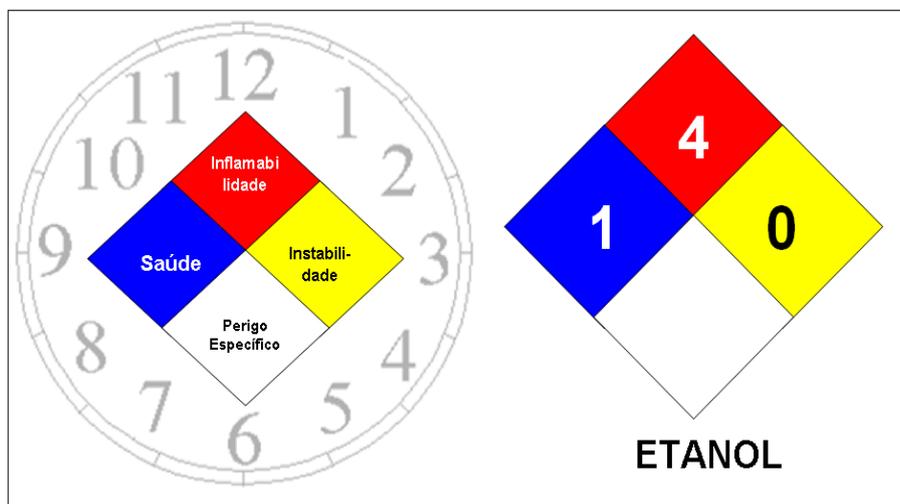


Figura 1 – Diagrama de Hommel

Por ser um sistema para identificação de perigos em respostas a emergências, os diagramas devem ser cuidadosamente colocados em locais de fácil visualização para auxiliar bombeiros e brigadistas; como equipamentos para processos químicos, tanques, armários, armazéns e entradas de laboratório; e também diretamente em recipientes de forma geral, como frascos de reagentes e bombonas. É aconselhável que os melhores locais para aplicação do diagrama sejam cuidadosamente discutidos com a equipe responsável pela respostas emergenciais da empresa e pelos bombeiros.

A avaliação do risco deve ser determinada de forma correta para cada material específico, de forma que apenas pessoas tecnicamente competentes e treinadas possam interpretar os critérios do sistema. Devem ser levadas em consideração as diferentes formas físicas ou condições de armazenamento ou uso do produto em questão, pois podem acarretar diferentes classificações para o

mesmo material, de forma que apenas aqueles que detêm conhecimento pleno do material avaliado poderão classificá-lo de maneira adequada.

Para a correta classificação dos graus de perigos à saúde humana devemos considerar os riscos agudos do material em questão através das diferentes vias de exposição, sobretudo a via inalatória, via esta que merece destaque durante combates a incêndios. Devemos salientar que a classificação do material será feita dentro dos seus perigos em momentos de emergência, por esta razão, perigos à saúde resultantes das exposições crônicas ou repetidas em baixas concentrações não serão considerados.

O grau de perigo para a saúde humana indica ao bombeiro ou responsável pela emergência o equipamento adequado que deverão trajar durante o atendimento da ocorrência, podendo ser desde roupas normais a equipamentos de proteção especializados ou com suporte respiratório.

O grau de inflamabilidade demonstra a susceptibilidade do material queimar, devendo ser avaliado essencialmente conforme este dado. Como muitos materiais podem ser inflamáveis em determinadas condições e outras não, a forma ou condição do material deve ser sempre levada em consideração, de modo que alguns materiais podem ter diferentes classificações, variando, por exemplo, segundo as condições de armazenamento. Embora o ponto de fulgor seja critério primário para classificar o grau de inflamabilidade, há mais critérios que podem ter igual importância, como temperatura de auto-ignição, limites de inflamabilidade, e outros.

O grau de instabilidade determina o grau de susceptibilidade intrínseco de materiais liberarem energia e se aplica àqueles materiais capazes de reagirem rapidamente liberando energia de si mesmos, através de auto-reações ou polimerização. O grau de instabilidade indica ao bombeiro ou brigadista qual área deve ser evacuada, local que deve ser protegido do fogo, se deve ser tomada alguma precaução em caso de derramamento ou agentes de extinção de fogo, ou

COELHO, Aretha Sessa. Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704. *RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 4, n. 1, p. 64-73, fev. 2011.

se o fogo pode ser combatido com procedimentos normais. Os graus serão classificados de acordo com facilidade, taxa e quantidade de energia liberada pelo material puro ou em forma comercial.

O diagrama ainda conta com o grau de perigo específico, que descreve a reatividade com a água e/ou propriedades oxidantes de produtos que tenham problemas especiais ou que requeiram técnicas especiais de combate a incêndio. Os únicos símbolos oficiais permitidos pela NFPA 704 estão descritos abaixo:

- **W:** indica que um material pode ter uma reação perigosa ao entrar em contato com a água. Apenas materiais que reagem violentamente ou explosivamente com a água (graus 2 ou 3 de reatividade com a água) devem ser identificados. Não existe grau de perigo 4 para reatividade com a água;
- **Vazio:** pode-se utilizar água em caso de incêndio, mesmo não sendo o mais adequado;
- **OX:** indica a existência de um oxidante;
- **SA:** para gases asfixiantes simples (somente para os gases: Nitrogênio, Hélio, Neônio, Argônio, Criptônio e Xenônio).

Quando se tratar de uma mistura de substâncias, os dados da mistura em si devem ser usados para determinar os valores para saúde, inflamabilidade e instabilidade. Na ausência dos dados da mistura em si, o grau mais alto de perigo de cada componente da mistura deve ser mantido para saúde e reatividade. O julgamento do profissional deve levar em conta efeitos sinérgicos ou reações entre os componentes da mistura. A inflamabilidade deve ser classificada de acordo com o ponto de fulgor da mistura, e não poderá ser extrapolada.

3- SISTEMA GLOBALMENTE HARMONIZADO

O GHS foi desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU) com o intuito de estabelecer critérios harmonizados para a classificação e rotulagem dos perigos de produtos químicos (substâncias e misturas) (RIBEIRO-SANTOS; PINHEIRO, 2009).

Na literatura existem diversos outros sistemas de classificação da periculosidade de produtos químicos, que podem ser modificados para atender aos objetivos das organizações. Contudo, podemos considerar o GHS como um sistema muito completo de comunicação de perigo. A classificação dos perigos físicos, à saúde humana e ao meio ambiente segue uma padronização internacional (MATTA, 2009).

O sistema possibilita também a extrapolação da classificação de perigos à saúde e ao meio ambiente a partir de dados dos ingredientes, não sendo sempre necessária a realização de testes com animais para a classificação da mistura (MATTA; PINHEIRO, 2009).

O sistema de classificação de perigos do GHS avalia o produto químico em uma abordagem global, considerando todos os perigos inerentes a ele. Sendo assim, para classificar um produto de acordo com seus perigos à saúde humana devemos considerar seus efeitos agudos e crônicos. A ISO 11014:2009 descreve os seguintes itens para perigo à saúde humana: (i) toxicidade aguda, (ii) corrosão/irritação da pele, (iii) lesões oculares graves/irritação ocular, (iv) sensibilização respiratória ou da pele, (v) mutagenicidade em células germinativas, (vi) carcinogenicidade, (vii) toxicidade à reprodução, (viii) toxicidade sistêmica para órgão alvo específico em exposição única, (ix) toxicidade sistêmica para órgão alvo específico após exposições repetidas e (x) perigo por aspiração (ZACARIAS; DOS SANTOS, 2009).

O sistema também engloba os possíveis efeitos ambientais, assim como o comportamento do produto no meio ambiente, levando em consideração a

COELHO, Aretha Sessa. Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 64-73, fev. 2011.

toxicidade aguda e crônica para organismos aquáticos, persistência e degradabilidade, mobilidade no solo, bioacumulação e impacto ambiental³.

Outro parâmetro avaliado pelo Sistema do GHS são os perigos físicos e químicos, sendo os provenientes de reações que um produto possa sofrer em determinadas condições, como por exemplo, combustão, explosão ou liberação de gases tóxicos após aquecimento. Estes perigos devem ser avaliados através de ensaios físicos e químicos adequados (ZACARIAS; DOS SANTOS, 2009).

4- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Entende-se por perigo a propriedade intrínseca a um agente químico, físico ou biológico de causar efeitos nocivos ao homem ou ao meio ambiente. A avaliação da periculosidade pode ser realizada por diferentes metodologias e medir diferentes efeitos (MATTA, 2009).

O correto gerenciamento de risco de produtos químicos, dentro e fora do ambiente de trabalho, seja no uso industrial, agrícola ou residencial, pressupõe a adoção inicial de sistemas de classificação de perigo que apresentem critérios quanto à severidade do efeito e utilize elementos de comunicação para expressar este perigo (MATTA, 2009).

Diversos sistemas de classificação de periculosidade podem ser utilizados para um mesmo produto, o que deve ser levado em consideração é o propósito para o qual se destina a comunicação do perigo.

O sistema de classificação de perigo oferecido pela NFPA 704 é adequado para o seu propósito: informar o mais rapidamente possível aos bombeiros e

³ Para maiores informações a respeito da classificação de perigo para o ambiente aquático recomendamos a leitura do artigo: MATTA, M.E.M.; PINHEIRO, F. Classificação de perigo de substâncias e produtos para o ambiente aquático: sistema GHS. *Revinter – Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 2, n. 3, p. 55-63, 2009.

COELHO, Aretha Sessa. Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704. *RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 4, n. 1, p. 64-73, fev. 2011.

brigadistas os perigos presentes no local do acidente. Este sistema nos oferece um diagrama de fácil visualização e compreensão para os envolvidos, o que agiliza e facilita o atendimento da ocorrência, minimizando os riscos oriundos do acidente com produtos químicos. No entanto, o mesmo só será útil em situações de emergência, não podendo extrapolar os perigos informados para outras situações, como a exposição ocupacional ou riscos decorrentes de acidente durante o transporte, pois o mesmo não leva em consideração o risco de exposições ocupacionais e perigos ao meio ambiente.

Da mesma forma, podemos visualizar o GHS como um sistema igualmente relevante na comunicação de perigos, porém com o propósito de informar a qualquer interessado todos os perigos inerentes àquele produto. De acordo com a classificação, para cada classe de perigo e seu grau de severidade são atribuídos ao produto pictogramas, palavras de advertência, frases de perigo e frases de segurança, mensagens padronizadas que visam à rápida e fácil compreensão dos perigos do produto (MATTA, 2009). Por ser um sistema completo, o GHS pode ser utilizado para comunicar diversos perigos relacionados a produtos químicos, como perigos a saúde humana e meio ambiente, descrevendo inclusive alguns riscos associados a situações de emergências, bem como derramamentos, vazamentos e combate a incêndio. Contudo neste caso, sua forma de representação quando comparada ao diagrama fornecido pela NFPA 704 não oferece uma comunicação tão prontamente completa e ágil.

Podemos perceber que ambos os sistemas, GHS e NFPA 704, são de suma importância para minimizar os riscos associados aos produtos químicos, cada qual com seu objetivo. A comunicação de perigo está associada à elaboração de mensagens que possibilitem a compreensão do perigo pelos públicos a que se destinem. Para uma comunicação de perigo efetiva, o público receptor deve ter alguma experiência com o significado da mensagem (MATTA, 2009).

Desta forma se faz necessária a capacitação das pessoas envolvidas, não apenas na classificação e elaboração dos documentos de segurança, bem como todos aqueles que terão contato com o produto químico em questão e com os sistemas de classificação e identificação de perigos utilizados (PINHEIRO, 2009).

Ao se fazer uso de sistemas de classificação e informação com qualidade e adequados aos seus objetivos, oferecemos maior segurança no contato com produtos químicos minimizando os possíveis riscos associados.

REFERÊNCIAS

MATTA, M.E.M. Índices de periculosidade: orientação para identificação de perigo de substâncias químicas. **Revinter – Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 63-69, 2009. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n1/rev-v02-n01-04.pdf>>. Acesso em: fev. 2011.

MATTA, M.E.M.; PINHEIRO, F. Classificação de perigo de substâncias e produtos para o ambiente aquático: sistema GHS. **RevInter - Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 3, p. 55-63, 2009. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n3/rev-v02-n03-06.pdf>>. Acesso em: fev. 2011.

SPENCER, Amy Beasley.; COLONNA, Guy R. **NFPA 704, Identification of the hazardous of materials for emergency response**. Massachusetts: NFPA, 2007.

PINHEIRO, F. FISPQ e responsabilidade social das empresas. **Revinter – Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 1, p.

COELHO, Aretha Sessa. Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 64-73, fev. 2011.

117-120, 2009. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n1/rev-v02-n01-08.pdf>>. Acesso em: fev. 2011.

RIBEIRO-SANTOS, G.; PINHEIRO, F. A implementação do GHS na União Européia em atendimento ao REACH. **Revinter – Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 2, p. 58-80, 2009. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n2/rev-v02-n02-05.pdf>>. Acesso em: fev. 2011.

ZACARIAS, C.H.; DOS SANTOS, P.E. A importância da FISPQ no processo de gerenciamento de risco químico – uma visão crítica e conceitual. **Revinter – Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 2, p. 29-42, 2009. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n2/rev-v02-n02-03.pdf>>. Acesso em: fev. 2011.

COELHO, Aretha Sessa. Classificação de perigo de materiais sob a óptica da NFPA 704. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 64-73, fev. 2011.