

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Juliana Sousa Azevedo

ARMAZENAGEM E TRANSPORTE SEGURO DE
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Taubaté – SP

2010

Juliana Sousa Azevedo

ARMAZENAGEM E TRANSPORTE SEGURO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Engenheiro especialista João Alberto Bajerl

Taubaté – SP

2010

JULIANA SOUSA AZEVEDO

ARMAZENAGEM E TRANSPORTE SEGURO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Engenheiro especialista João Alberto Bajerl

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Engenheiro Ms. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Engenheira Ms. Maria Judith Marcondes Salgado Schimidth

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Dedico este trabalho às pessoas que sempre me ajudaram ao longo de minha vida; de maneira especial, meus pais, Dirceu e Maria Teresa, meus irmãos, Ana Luisa e Artur e meu marido, Adriano.

RESUMO

Atualmente, as empresas seguem a tendência de se firmarem ante a sociedade como empresas ecologicamente correta, buscando atrelar sua imagem às causas sociais e ambientais. A preocupação com o meio ambiente e o ambiente de trabalho, trouxeram melhores condições aos trabalhadores, principalmente aquele envolvidos em processos que envolvem riscos à saúde. Empresas, órgãos e instituições governamentais, passaram a definir regras, através de legislações, que visam padronizar atividades que oferecem riscos, tais como o transporte, manuseio e armazenamento de produtos químicos. Mesmo que atualmente, cada país adote suas próprias regras para definir a forma de tratamento de produtos químicos, as empresas devem atender a tais exigências, diminuindo as chances de acidentes, contribuindo com a saúde e bem-estar dos trabalhadores, do meio ambiente e da sociedade na qual está inserida.

Palavras-chave: Produtos Químicos. Materiais Perigosos. Transporte.

ABSTRACT

Currently, companies follow the trend of worsening to society as environmentally friendly companies, seeking to draw their image to social causes. Concern with the environment and work condition, brought better conditions for workers, especially those involved in processes that involve health risks. Enterprises, institutions and government institutions, have come to define rules through legislation, aimed at standardizing activities that pose risks, such as transport, handling and storage of chemicals. Even now, each country adopts its own rules to define how to processing the chemicals products, companies must meet these requirements, reducing the chances of accidents, contributing to the health and welfare workers, the environment and the society in which it operates.

Key words: Chemicals. Hazardous Materials. Transportation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Classificação de produtos perigosos.....	13
Figura 2 “ <i>Orange Book</i> ”.....	22
Figura 3 Rótulos de produtos de risco.....	26
Figura 4 Modelo de sinalização em uma unidade de carga.....	29
Figura 5 Modelo de painel de segurança.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Substâncias explosivas de acordo com o risco.....	15
Quadro 2	Critério para armazenagem de gases sob pressão.....	16
Quadro 3	Categoria de líquidos inflamáveis quanto ao ponto de fulgor.....	16
Quadro 4	Categoria de sólidos inflamáveis.....	16
Quadro 5	Grupos de risco em função da inflamabilidade.....	24
Quadro 6	Extintores.....	32

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
FISPQ	Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico
GHS	Globally Harmonized System
IATA	International Air Transport Association
IMO	International Maritime Organization
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NFPA	National Fire Protection Association
ONU	Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Classificação de Produtos Químicos	13
2.2 O GHS.....	14
2.3 O Transporte.....	17
3 METODOLOGIA	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1 Classificação de Produtos Perigosos para o Transporte	21
4.2 Rótulo de Produtos/Materiais para o Transporte	26
4.3 Sinalização do Veículo	27
4.4 Ficha de Informação de Segurança – FISPQ	29
4.5 A Armazenagem	30
4.6 Extintores	32
5 CONCLUSÃO	33
BIBLIOGRAFIA	34

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a crescente preocupação com o meio ambiente e a tendência empresarial em assumir uma posição responsável diante da sociedade, tornou possível a consolidação do conceito de segurança na armazenagem de produtos químicos. A busca por níveis de proteção mais sofisticados também garantiu aos trabalhadores envolvidos no processo, maior proteção em relação aos produtos transportados e armazenados.

No capítulo 2 Revisão de Literatura é apresentada a classificação dos produtos perigosos para o transporte e também a classificação dos produtos de acordo com o GHS.

No capítulo 3 Metodologia são mencionadas as fontes de pesquisa para o desenvolvimento de todo o trabalho.

No capítulo 4 Resultados e Discussões evidencia que de acordo com o título do trabalho Armazenagem e Transporte Seguro de Líquidos Inflamáveis o fator segurança é um aspecto importante e que não deve ser negligenciado, conforme determinado no capítulo 5 Conclusão.

1.1 Objetivo

Mostrar que a observação das normas regulamentadoras referente a armazenagem de líquidos inflamáveis contribui para diminuir o acidente de trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O desenvolvimento econômico de uma sociedade conduz ao crescimento do consumo industrial, que geralmente abrange produtos perigosos, tais como produtos inflamáveis, corrosivos, tóxicos, entre outros. O transporte é uma atividade fundamental para possibilitar a movimentação desses materiais.

O transporte de produtos perigosos é uma operação que apresenta uma série de riscos uma vez que nessa operação estes produtos estão sujeitos a uma série de situações, que pela grande combinação de fatores adversos, tais como: estado das vias, estado dos veículos, manutenção, volume de tráfego, sinalização, condições atmosféricas, experiência do condutor, podem apresentar substanciais chances de acidente (BASF, 2010).

A ONU, através do Programa Ambiental das Nações Unidas, “*United Nations Environmental Programme*” - UNEP, 1995, constatou que um dos grandes problemas dos países em desenvolvimento é a falta de infra-estrutura para a condução de emergência, no caso de incidentes e/ou acidentes com produtos perigosos, para garantir a segurança do público e do meio ambiente.

No âmbito empresarial, a armazenagem e o manuseio de tais produtos constituem fatores não só para os trabalhadores envolvidos no processo, mas também para o patrimônio, o meio ambiente e a sociedade.

Conforme descrito no site da BASF (2010), tais aspectos apresentam a crescente importância das atividades logísticas que abrangem produtos de risco, surge o conceito de gerenciamento de materiais perigosos, com o intuito de minimizar as chances de acidentes com medidas paliativas baseadas nas legislações vigentes.

Considera-se produto perigoso todo aquele que por suas propriedades físicas e/ou químicas possa oferecer risco à vida humana, ao meio ambiente ou ainda ao meio de transporte. Estes riscos são quantificados através de parâmetros definidos pela ONU (BASF, 2010).

Os produtos conhecidos como produtos perigosos demandam uma específica preocupação, já que são regidos por específicas leis e normas.

Para informações quanto ao tipo de produto a ser manipulado, a ficha de informação, conhecidas como FISPQ, devem estar disponíveis para consulta nos locais de operação. Rótulos próprios para cada produto; fichas de emergência e definição de regras para armazenagem segura devem estar atendendo sempre a legislação em vigor (BASF, 2010).

Os produtos perigosos para o transporte são divididos em nove classes estabelecidas na RESOLUÇÃO nº. 420, de 12/2/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2010):

CLASSE	SUBSTÂNCIAS OU ARTIGOS
1	Explosivos
2	Gases inflamáveis, Gases não-inflamáveis e não-tóxicos e Gases tóxicos
3	Líquidos inflamáveis
4	Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados, Substâncias sujeitas a combustão espontânea e Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis
5	Substâncias oxidantes e Peróxidos orgânicos
6	Substâncias tóxicas e Substâncias infectantes
7	Material radioativo
8	Substâncias corrosivas
9	Substâncias e artigos perigosos diversos

Figura 1 Classificação de produtos perigosos

Fonte: ANTT; 2004

2.1 Classificação de Produtos Químicos.

O manuseio de produtos perigosos oferece diversos riscos a saúde de quem o manuseia e ao meio ambiente, que em contato com certos tipos de produtos pode sofrer graves danos. Conhecer e seguir as normas, leis e regras ao se trabalhar com esse tipo de produto é imprescindível. Trabalhar de forma responsável, garantindo o bem estar do trabalhador e protegendo o meio ambiente, ajuda a construir a imagem de empresa responsável no âmbito social junto ao público e aos seus clientes. Essa atuação envolve qualificação de mão-de-obra, procedimentos específicos e envolvimento das transportadoras e armazéns.

A classificação dos produtos químicos é essencial para a avaliação e identificação de seus riscos. Porém hoje não existe uma classificação mundialmente harmonizada.

Na Europa é utilizado como critério de classificação as Directivas Seveso I e Seveso II, que obriga a harmonização da classificação entre os países da Europa. Essa classificação é baseada nas frases de risco (R “*phrases*”) e frases de segurança (S “*phrases*”).

Existe também a classificação americana, chamada NFPA (“*National Fire Protection Association*”) que não está totalmente alinhada com o critério utilizado na Europa, porém é bem utilizado na América do Sul.

Com o objetivo de alinhar mundialmente a classificação dos produtos químicos, existe o GHS (“*Globally Harmonized System*”).

Além disso, a classificação de transporte dos produtos pode ser utilizada como um parâmetro para a identificação dos riscos e critério de armazenagem para os produtos. Apesar de não mostrar exatamente todos os critérios para uma armazenagem segura, a classificação de transporte mostra de forma direta os riscos de cada um dos produtos através de rótulos de risco, facilitando a identificação dos riscos.

2.2 O GHS

O GHS é o acrônimo para “*The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*” – Sistema Harmonizado Globalmente para Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos.

Trata-se uma abordagem lógica e universal para a definição de produtos químicos perigosos, sua classificação quanto às características comuns, que definem os riscos inerentes às atividades de manipulação e transporte de tais materiais. Abrange também a metodologia para identificação e avaliação do risco (ABIQUIM, 2005).

Abaixo, classificação das Substâncias de acordo com o GHS:

- Explosivos: É uma substância ou mistura explosiva em estado sólido ou líquido, que por si só, é capaz de, por meio de reação química, produzir gás a

uma temperatura e pressão tais que a uma velocidade tal que cause danos às redondezas. As substâncias pirotécnicas estão inclusas nesse critério mesmo quando não gerem gases (ABIQUIM, 2005).

As Substâncias explosivas ainda são divididas em seis itens, de acordo com risco que apresentam:

Divisão	Características
1.1	Risco de explosão em massa
1.2	Risco de projeção
1.3	Risco de incêndio ou risco menor de projeção
1.4	Nenhum risco significativo
1.5	Substâncias muito insensíveis com risco de explosão em massa
1.6	Artigos extremamente insensíveis sem risco de explosão em massa

Quadro 1 Substâncias explosivas de acordo com o risco.

Fonte: ABIQUIM; 2005

- **Gases Inflamáveis:** Gases Inflamáveis são gases com faixa de inflamabilidade com o ar a 20°C a uma pressão padrão de 101,3 kPa (ABIQUIM, 2005).
- **Aerossóis Inflamáveis:** Aerossol é qualquer gás comprimido, liquefeito ou dissolvido sob pressão dentro de um recipiente não recarregável feito de metal, vidro ou plástico, com ou sem um líquido, pasta ou pó. O recipiente contém um dispositivo de liberação para permitir que o seu conteúdo seja ejetado como partículas sólidas ou líquidas em suspensão em um gás, como espuma, pasta ou pó, ou em estado líquido ou gasoso (ABIQUIM, 2005).
- **Gases Oxidantes:** Gás oxidante é qualquer gás que por meio de fornecimento de oxigênio, causar ou contribuir mais do que o ar para a combustão de outro material (ABIQUIM, 2005).
- **Gases Sob Pressão:** Gases sob pressão são gases contidos em um recipiente sob uma pressão não menor do que 280 Pa a 20°C ou como líquido refrigerado (ABIQUIM, 2005). Os gases são classificados de acordo com o seu estado físico quando embalados, em um dos quatro grupos relacionados abaixo:

Grupo	Critérios
Gás comprimido	Completamente gasoso a -50°C
Gás liquefeito	Parcialmente líquido a temperaturas $> -50^{\circ}\text{C}$
Gás liquefeito refrigerado	Parcialmente líquido devido à baixa temperatura
Gás dissolvido	Dissolvido em um solvente líquido

Quadro 2 Critério para armazenagem de gases sob pressão.

Fonte: ABIQUIM; 2005

- Líquidos Inflamáveis: É um líquido com um ponto de fulgor de não mais do que 93°C (ABIQUIM, 2005). São designados em quatro categorias de perigo de acordo com o ponto de fulgor e ebulição:

Categoria	Critérios
1	Ponto de fulgor $< 23^{\circ}\text{C}$ (73°F) e ponto inicial de ebulição $\leq 35^{\circ}\text{C}$ (95°F)
2	Ponto de fulgor $< 23^{\circ}\text{C}$ (73°F) e ponto inicial de ebulição $> 35^{\circ}\text{C}$ (95°F)
3	Ponto de fulgor $\geq 23^{\circ}\text{C}$ (73°F) e $\leq 60^{\circ}\text{C}$ (140°F)
4	Ponto de fulgor $> 60^{\circ}\text{C}$ (140°F) e $\leq 93^{\circ}\text{C}$ (200°F)

Quadro 3 Categoria de líquidos inflamáveis quanto ao ponto de fulgor.

Fonte: ABIQUIM; 2005

- Sólidos Inflamáveis: São substâncias que podem entrar imediatamente em combustão ou que podem contribuir para o surgimento de chamas por meio de fricção. Geralmente pastosas, granulares ou em pó (ABIQUIM, 2005). São designadas entre duas categorias:

Categoria	Critérios
1	Pós metálicos: tempo de queima < 5 minutos Outros: a zona úmida não pára o fogo e Tempo de queima < 45 segundos ou Queima $> 2,2$ mm/segundo
2	Pós metálicos: tempo de queima > 5 minutos e ≤ 10 minutos Outros: a zona úmida pára o fogo por pelo menos 4 minutos e Tempo de queima < 45 segundos ou Queima $> 2,2$ mm/segundo

Quadro 4 Categoria de sólidos inflamáveis.

Fonte: ABIQUIM; 2005

- Substâncias e misturas auto-reativas: são líquidos ou sólidos termicamente instáveis, propensos a sofrer uma decomposição fortemente exotérmica.

Mesmo tendo propriedades similares aos explosivos, peróxidos orgânicos ou oxidantes, estes são abordados em item específico (ABIQUIM, 2005).

- Líquidos e sólidos oxidantes: são substâncias que apesar de não serem combustíveis, podem causar ou contribuir para a combustão de outro material, através do fornecimento de oxigênio (ABIQUIM, 2005).
- Peróxido orgânico: Um peróxido orgânico é um líquido ou sólido orgânico que contém a estrutura bi-valente e pode ser considerado um do peróxido de hidrogênio, em que um ou ambos os átomos de hidrogênio foram substituídos por radicais orgânicos (ABIQUIM, 2005).
- Substâncias corrosivas aos metais: É uma substância ou mistura que através de reações químicas causam danos a materiais metálicos. A preocupação é a proteção de equipamentos ou instalações de metais para casos de vazamento (ABIQUIM, 2005).

Importante salientar que as classes descritas acima se referem a classificação GHS para manipulação e armazenagem de produtos perigosos, a classificação de tais produtos no que se refere ao transporte será tratado logo mais adiante.

2.3 O Transporte

A regulamentação do transporte de produtos perigosos tem origem nas Recomendações das Nações Unidas para o Transporte de Produtos Perigosos, cujo objetivo é uniformizar medidas de segurança para os diferentes meios de transporte. Sua revisão e atualização é permanente, assim como deve ser sua incorporação aos regulamentos internacionais e domésticos (SOARES, 2001).

O veículo de transporte deve estar sempre em perfeitas condições de uso, deve estar limpo, sem frestas, parafusos, tiras de metal ou lascas de madeiras soltas, de modo a evitar possíveis danos às embalagens durante o transporte.

Quanto ao transporte, alguns decretos são de grande importância no que diz respeito ao transporte de produtos perigosos, são eles (ANTT, 2010).

O Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988, que regulamenta o transporte civil de carga perigosa, visto que o militar tem suas próprias regras. Esse decreto estabelece regras e procedimentos que visam à segurança no transporte rodoviário de produtos perigosos, abrangendo os aspectos das condições de transporte (veículos e equipamentos; carga e acondicionamento; itinerário; estacionamento; pessoal envolvido na operação do transporte; documentação; serviço de acompanhamento especializado); dos procedimentos em caso de emergência, acidente ou avaria; dos deveres, obrigações e responsabilidades (do fabricante e do importador; do contratante, expedidor e destinatário; e do transportador); da fiscalização; e das infrações e penalidades. O art. 56. - produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósitos ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente em desacordo com as exigências estabelecidas em leis e regulamentos.

Portaria do Ministro dos Transportes nº 204, de 10 de maio de 1997, apanhado de Instruções, que representam o conteúdo técnico das recomendações das Nações Unidas para esse tipo de transporte e são atualizadas periodicamente, têm o objetivo de complementar, esclarecer e aperfeiçoar a regulamentação do transporte de produtos perigosos.

Lei 9.605 - Leis de Crimes Ambientais - 13/02/98. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

Decreto n.º 3.179 de 21/09/99. Dispõe sobre a especificação das Sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Regulamenta a lei 9.605/98.

O art. 43 do decreto estabelece a multa prevista pelo art. 56 da lei, de R\$ 500,00 a R\$ 2.000.000,00.

Resolução Nº 420/04 da ANTT de 12 de Fevereiro 2004, suplemento publicado na íntegra no Diário Oficial da União em 31 de Maio de 2004 e alterado pela Resolução Nº 701 de 25 de Agosto de 2004, publicado no Diário Oficial da União em 31 de Agosto de 2004 pela ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) – Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte

Terrestre de Produtos Perigosos, que prevê os critérios de classificação dos produtos perigosos, os números convencionados pela Organização das Nações Unidas - ONU e demais informações de transporte referente aos produtos, especificações de embalagens, bem como as quantidades limitadas para o transporte, conforme as Recomendações da ONU.

3 METODOLOGIA

Foram utilizadas pesquisas bibliográficas, documentais e as normas específicas da empresa BASF, além de várias visitas técnicas feitas pela autora do trabalho ao local dos serviços.

2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo SOARES (2001), o transporte marítimo e o transporte hidroviário adotam o Código da Organização Marítima Internacional para Mercadorias Perigosas (IMDG Code), cuja aplicação e fiscalização no Brasil é competência da Marinha. Na área portuária, a norma existente, datada de 1979, editada pela Portobrás, visa à segurança na movimentação portuária.

Os decretos, portarias e normas, visam definir não só padrões de segurança para assegurar as pessoas envolvidas com manuseio e transporte de produtos perigosos, mas também a segurança ambiental dessas atividades. Um produto bem embalado evita vazamentos no transporte, posteriormente evitando qualquer tipo de contaminação, seja em pessoas ou no solo. É de fundamental importância o transporte adequado de material perigoso, e empresas socialmente responsáveis, procuram seguir as leis e normas, demonstrando sua preocupação com a mão de obra envolvida em seu manuseio e sua atuação responsável no que diz respeito ao ambiente (SOARES, 2001).

Qualquer descumprimento ao Regulamento do Transporte de Produtos Perigosos, Resolução N° 420/04 ANTT e normas da ABNT poderá ser caracterizado como prática de um crime ambiental, sujeito à multa e pena de reclusão de 1 a 4 anos. § 1º - Nas mesmas penas incorre quem abandona os produtos ou substâncias referidas no caput, ou os utiliza em desacordo com as normas de segurança (ANTT, 2010).

4.1. Classificação de Produtos Perigosos para o Transporte

A classificação de produtos para o transporte deve ser feita para os modais marítimo, aéreo e terrestre. Para todos os modais existem as legislações específicas, que tem como parâmetro uma publicação das Nações Unidas (ONU) chamado "*Orange Book*", que são recomendações para o correto e seguro transporte de produtos químicos classificados como perigosos, havendo dessa forma

uma harmonização entre todas as legislações. A cada dois anos é publicada uma atualização do “*Orange Book*”.

A Figura 2 abaixo mostra a relação existente entre o “*Orange Book*” e as demais legislações de transporte para os três modais.

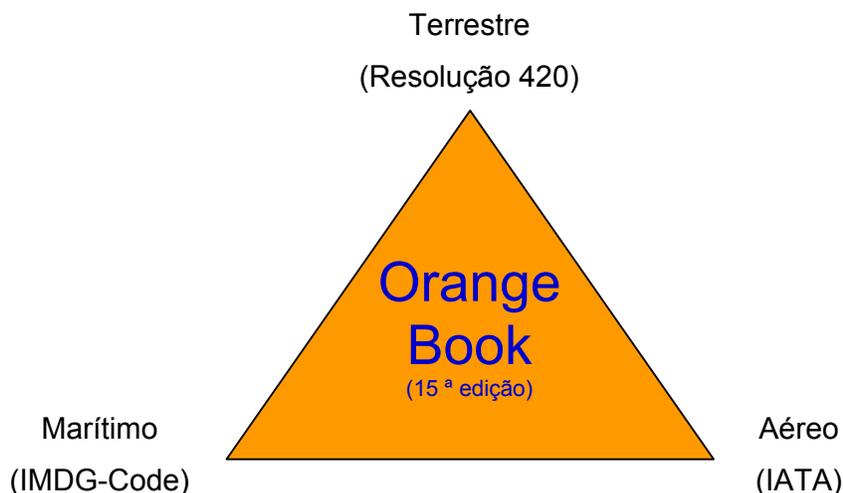


Figura 2 “*Orange Book*”

Fonte: ABNT; 2004

As legislações referentes aos modais de transporte aéreo e marítimo são internacionais, havendo atualização anual e bienal, respectivamente.

A legislação que regulamenta o transporte terrestre de produtos perigosos no Brasil é o Decreto 96044 de 18 de Maio de 1988, que teve uma instrução complementar publicada em 2004, a Resolução 420. Atualmente a Resolução 420 não se encontra totalmente alinhada com as legislações dos demais modais, pois nos últimos cinco anos houve atualizações nas legislações dos modais aéreo e marítimo. Essas divergências existem, por exemplo, em alguns parâmetros utilizados para classificar um produto em determinada classe de risco, que foram modificados nas últimas atualizações. Como não houve atualização da legislação terrestre no Brasil, ocorre diferença na classificação de transporte terrestre (Brasil) e marítimo e/ou aéreo.

Segundo a ANTT (2004), a classificação de um produto perigoso para o transporte é responsabilidade do fabricante ou expedidor, ainda assim, orientado pelo fabricante. A classificação do produto, nas classes e subclasses, seguem o seguinte enquadramento.

Classe 1 Explosivos

Segundo a Resolução 420 da ANTT (2004), substância explosiva é uma substância sólida ou líquida (ou mistura de substâncias) por si mesma capaz de produzir gás, por reação química, a temperatura, pressão e velocidade tais que provoque danos à sua volta. Incluem-se nesta definição as substâncias pirotécnicas, mesmo que não desprendam gases; Substância pirotécnica é uma substância, ou mistura de substâncias, concebida para produzir efeito de calor, luz, som, gás ou fumaça, ou combinação destes, como resultado de reações químicas exotérmicas auto-sustentáveis e não-detonantes. Artigo explosivo é o que contem uma ou mais substâncias explosivas.

As subclasses são:

- Subclasse 1.1 Substâncias e artigos com risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.2 Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.3 Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.4 Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo;
- Subclasse 1.5 Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.6 Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.

Classe 2 Gases

Gás é uma substância que a 50°C tem uma pressão de vapor superior a 300 kPa e/ou é completamente gasoso à temperatura de 20°C e à pressão normal de 101,3 kPa.

As subclasses são:

- Subclasse 2.1 Gases inflamáveis;

- Subclasse 2.2 Gases não-inflamáveis, não-tóxicos;
- Subclasse 2.3 Gases tóxicos.

Classe 3 Líquidos inflamáveis

Líquidos inflamáveis são líquidos ou misturas de líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão, por exemplo, tintas, vernizes, lacas, entre outros (excluídas as substâncias que tenham sido classificadas de forma diferente, em função de suas características perigosas), que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C, em ensaio de vaso fechado, ou até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, normalmente referido como ponto de fulgor.

Grupo de embalagem	Ponto de Fulgor (vaso fechado)	Ponto de ebulição inicial
I	–	≤ 35 °C
II	< 23 °C	> 35 °C
III	≥ 23 °C, ≤ 60,5 °C	> 35 °C

Quadro 5 Grupos de risco em função da inflamabilidade.

Fonte: ABIQUIM; 2005

Classe 4 Sólidos inflamáveis

As subclasses são:

- Subclasse 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;

- Subclasse 4.2 Substâncias sujeitas à combustão espontânea;

Substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com ar, podendo inflamar-se;

- Subclasse 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 Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos

As subclasses são:

- Subclasse 5.1 Substâncias oxidantes;

Substâncias que, embora não sendo necessariamente combustíveis, podem, em geral por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso. Tais substâncias podem estar contidas em um artigo.

- Subclasse 5.2 Peróxidos orgânicos.

Substâncias orgânicas que contêm a estrutura bivalente e podem ser consideradas derivadas do peróxido de hidrogênio, em que um ou ambos os átomos de hidrogênio foram substituídos por radicais orgânicos. Peróxidos orgânicos são substâncias termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto-acelerável. Além disso, podem apresentar uma ou mais das seguintes propriedades:

- Ser sujeitos à decomposição explosiva;
- Queimar rapidamente;
- Ser sensíveis a choque ou atrito;
- Reagir perigosamente com outras substâncias;
- Causar danos aos olhos;

Classe 6 Substâncias tóxicas e substâncias infectantes

As subclasses são:

- Subclasse 6.1 Substâncias tóxicas

São substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.

- Subclasse 6.2 Substâncias infectantes

São substâncias que contenham patógenos ou estejam sob suspeita razoável. Patógenos são microorganismos (incluindo bactérias, vírus, rickettsias, parasitas, fungos) ou microorganismos recombinantes (híbridos ou mutantes) que possam ou estejam sob suspeita razoável de poderem provocar doenças infecciosas em seres humanos ou em animais.

Classe 7 Material radioativo

Classe 8 Substâncias corrosivas

São 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; podem, também, apresentar outros riscos.

Classe 9 Substâncias e artigos perigosos diversos

São aqueles que apresentam durante o transporte um risco não abrangido por nenhuma das outras classes.

4.2 Rótulos dos produtos/materiais para o transporte

A identificação do produto deve coincidir com o que é apresentado na FISPQ.



Figura 3 Rótulos de produtos de risco

Fonte: ABNT; 2009

Os produtos perigosos também classificados de acordo com o seu risco e divididos em grupos de embalagens:

- Grupo I Produto de alto risco
- Grupo II Produto de médio risco
- Grupo III Produto de baixo risco

4.3. Sinalização do Veículo

Segundo o GHS, quanto à sinalização do veículo utilizado para o transporte de materiais perigosos, são necessárias as seguintes medidas:

- Uma sinalização geral, indicativa de “transporte de produtos perigosos”, por meio de painel de segurança;
- Uma sinalização indicativa da “classe de risco do produto transportado”, por meio do rótulo de risco principal, podendo ser também obrigatória a utilização de rótulo de risco subsidiário.

A identificação de riscos é constituída pela sinalização da unidade de transporte (rótulos de risco e painéis de segurança) e pela rotulagem das embalagens interna e externa (rótulos de risco, de segurança, especiais e símbolos de manuseio, quando aplicável).

Os rótulos de risco são divididos em duas metades; a metade superior do rótulo deve exibir o pictograma, símbolo de identificação do risco, e a metade inferior deve exibir o número da classe ou subclasse.

Os rótulos de risco e os painéis de segurança devem ser de material impermeável e resistente a intempéries de modo que permaneçam intactos mesmo após o trajeto.

Os rótulos de risco podem ser ampliados ou reduzidos, desde que seja mantida a proporção e respeitadas as dimensões mínimas.

Nos casos de importação, podem circular em território brasileiro os rótulos de risco conforme recomendações da IATA e da IMO. Inclusive com os rótulos de risco contendo a natureza do risco em idioma dos países de origem.

As cores dos rótulos e do painel de segurança devem atender o especificado na norma.

Os painéis de segurança devem ter o número da ONU e o número de risco do produto transportado apostos em caracteres negros, não menores que 65 mm, centralizados em um painel retangular de cor laranja, com altura de 300 mm e largura de 400 mm, com uma borda preta de 10 mm.

Para utilitários, o tamanho do painel de segurança é 250 mm de altura e 350 mm de largura, conforme NBR N°. 7500 da ABNT.

No transporte de mais de um produto perigoso (embalado) com números da ONU diferentes, o painel de segurança não deve apresentar números.

Para os produtos, cujo quais é expressamente proibido o uso de água, é colocada a letra X no início antes do número de identificação de risco.

O painel de segurança comporta, conforme o caso, os números de identificação de risco (n°. de risco) e do produto (n°. ONU).

Os painéis devem ser de cor alaranjada e os números de risco e da ONU devem ser de cor preta e indelévels. Os painéis de segurança podem ser de material refletivo, fosforescente ou outro que tenha por objetivo facilitar a visualização.

São permitidos números adesivos no painel de segurança, desde que atendido ao estipulado as dimensões mínimas e distanciamento. Não é permitida a sobreposição de número(s) no painel de segurança

Não é permitida a utilização do verso dos painéis de segurança e do rótulo de risco para identificar outro produto ou classe de risco que não esteja sendo transportado, também não podendo ser na cor alaranjada. Quando o painel de segurança indicar o transporte de mais de um produto perigoso no mesmo veículo, o verso pode ser na cor alaranjada.

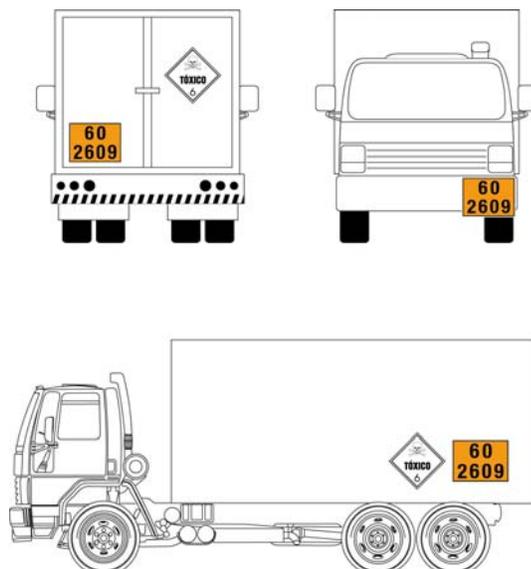


Figura 4 Modelo de sinalização em uma unidade de carga.

Fonte: BASF; 2009

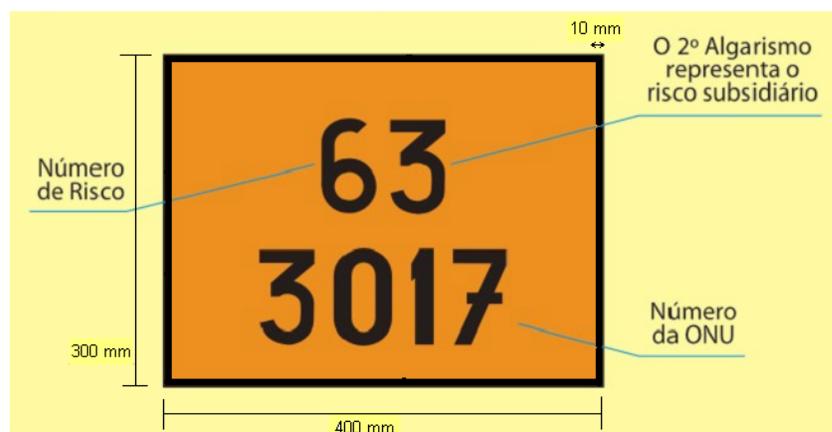


Figura 5 Modelo de painel de segurança

Fonte: BASF; 2009

4.4 Ficha de Informação de Segurança, FISPQ

A Ficha de Informação de Segurança fornece as informações necessárias de forma compreensível no local de trabalho onde o produto é manuseado. Dessa forma, é possível o gerenciamento do produto: controle, manuseio, cuidado e precauções. A FISPQ é a principal ferramenta de comunicação de perigo de produtos químicos (ABIQUIM, 2005).

A FISPQ não fornece informações detalhadas de acordo com ambientes específicos, mas por outro lado, dá ao trabalhador e a empresa, informações para desenvolver um plano de ação com medidas de proteção e segurança.

O GHS define as informações mínimas que a FISPQ deve conter, são elas:

- Identificação da substância ou mistura e do fornecedor;
- Identificação de perigos;
- Composição;
- Medidas de primeiros socorros;
- Medidas de controle de incêndio;
- Medidas para derramamentos acidentais;
- Manuseio e armazenagem;
- Controles de exposição/proteção individual;
- Propriedades físico-químicas;
- Estabilidade e reatividade;
- Informação toxicológica;
- Informação ecológica;
- Considerações sobre disposição;
- Informações sobre transporte;
- Informações legais;
- Outras Informações, incluindo a preparação e revisão da SDS.

4.5. A Armazenagem

A armazenagem segura pode ser entendida como um conceito, onde cada empresa consegue desenvolver os seus conceitos e valores no que diz respeito à armazenagem segura (SOARES, 2001).

A armazenagem envolve dois aspectos:

- Os aspectos operacionais, tais como: regras de compatibilidade; localização dos produtos; identificação dos produtos; orientação para uso correto dos equipamentos; disponibilidade da informação; critérios de armazenagem; uso de EPIs; treinamentos; plano de emergência.
- Os aspectos estruturais, que envolvem: piso adequado; contenção; equipamentos de emergência; água incêndio; sala baterias; iluminação; ventilação; localização do depósito; alarme/ detectores fumaça; sistema de monitoramento.

Segundo a NBR 17505, parte 4, Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis (2009), a armazenagem de produtos perigosos deve assegurar que:

- Nenhum risco adicional às pessoas ou ao meio ambiente seja gerado a partir dos produtos armazenados;
- Não haja contato das pessoas com vapores, gases ou substâncias prejudiciais à saúde;
- Não haja ignição ou formação de nenhuma mistura de gás e ar durante o manuseio ou armazenagem de líquidos inflamáveis;
- Não haja contaminação do solo ou águas subterrâneas devido a vazamentos ou derramamentos;
- No caso de incêndio, os prédios vizinhos sejam evacuados imediatamente;
- Não haja extensão do fogo da área de armazenagem;
- Não haja penetração no solo ou águas subterrâneas de água de combate a incêndio ou dos produtos armazenados que tenham vazado;
- Os produtos armazenados estejam protegidos contra incêndio.

A maneira como os produtos perigosos serão armazenados, dispostos, também merece atenção especial, cada produto possui uma armazenagem diferente e adequada a ele, levando em consideração as características específicas de cada produto.

Dentro do conceito de segurança na armazenagem, pode-se destacar as seguintes ações da empresa: instruções de trabalho, compostas por manuseio de produtos perigosos, ações no caso de emergência e armazenagem segura; as fichas de segurança; proibições de armazenagem conjunta; a rotulagem das substâncias perigosas; armazenagem discreta, ou, armazenagem em prédios separados.

A importância da correta armazenagem dos produtos perigosos dá-se para evitar desperdício e futuros gastos para a empresa e também para não colocar em risco a segurança dos trabalhadores.

A armazenagem de líquidos inflamáveis deve deixar livre escadas, portas e todas as áreas normalmente utilizadas para saída.

É proibida a armazenagem de produtos inflamáveis em áreas residenciais, educacionais, serviços de saúde ou de reunião de público, exceto se o produto for utilizado para fins de limpeza, nesse caso, deve ser armazenado em recipientes de metal apropriado, não maiores que um litro.

4.6. Extintores

Para determinar a quantidade ideal extintores disponíveis no local de armazenagem dos produtos inflamáveis, deve ser levada em consideração a somatória da capacidade de armazenagem de todos os tanques no local, de acordo com o quadro seguinte:

Capacidade de armazenagem	Quantidade de agente extintor (pó químico seco)
Inferior a 5.000 L	02 extintores 40 B:C
De 5.000 L a 10.000 L	02 extintores 80 B:C ou 01 extintor 40 B:C e 01 80 B:C sobre-rodas
De 10.000 L a 20.000 L	01 extintor 80 B:C e 01 80 B:C sobre-rodas, ou 04 extintores 40 B:C e 01 80 B:C sobre-rodas
De 20.000 L a 100.000 L	02 extintores 80 B:C e 02 80 B:C sobre-rodas, ou 03 80 B:C sobre-rodas
Superior a 100.000 L	04 80 B:C sobre-rodas

Quadro 6 Extintores.

Fonte: ABNT; 2009

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que os aspectos legais e procedimentos padrões adotados pelas normas regulamentadoras aplicáveis a armazenagem de líquidos inflamáveis, quando observados corretamente, contribuem para a diminuição dos riscos de acidentes nos trabalhos.

BIBLIOGRAFIA

ABIQUIM Associação Brasileira da Indústria Química. **GHS**. São Paulo: ABIQUIM/DET,2005.

BRASIL. ANTT. Associação Nacional de Transportes Terrestres. (2004). **Resolução nº. 420**, de 12/02/2004.

BRASIL. ANTT. Associação Nacional de Transportes Terrestres. (2010). **Transporte de produtos perigosos**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br>. Acesso em 29 de janeiro de 2010.

BASF The Chemical Company. (2010). **Transporte de Materiais Perigosos**. Disponível em: <**Erro! A referência de hiperlink não é válida.**>. Acesso em 29 de janeiro de 2010.

SÃO PAULO. Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Instrução Técnica nº. 27/2004**. Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. (2010). Política Ambiental do Ministério dos Transportes. **Legislação ambiental federal aplicável ao setor de transportes**. Transporte de produtos perigosos. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/CPMA/anexol.htm#7>>. Acesso em 29 de janeiro de 2010.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7500. **Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos**. ABNT, 2009.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7501. **Transporte de Produtos Perigosos**. Terminologia. ABNT, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7503. **Fichas de Emergência e Envelope para Transporte Terrestre de Produtos Perigosos: Características e Dimensões e Preenchimento.** ABNT, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9735. **Conjunto de Equipamentos para Emergência no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.** ABNT, 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14619. **Incompatibilidade Química.** ABNT, 2005.

SOARES, Guido Fernando Silva. **Direito Internacional do Meio Ambiente, Emergência, Obrigações e Responsabilidades.** São Paulo: Editora Atlas, 2001.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. (2010). **Acidentes de Transportes de Materiais Perigosos.** Disponível em <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/transp.htm>> Acesso em 29 de janeiro de 2010.