

Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada – Acidentes com Gases Inflamáveis (Classe 2.1), em Portugal

Transport of dangerous goods by road - Accidents involving flammable Gases (class 2.1) in Portugal

[Paulo Patrício](#), [J. Santos Baptista](#) and [Carlos Bateira](#)
FEUP

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes com mercadorias perigosas transportadas por estrada, tem como consequência danos nas pessoas, nos bens e no meio ambiente (Chakrabarti et al. 2009). A mobilidade da fonte de risco é uma das características fundamentais no estudo da segurança de transportes de mercadorias (Chakrabarti & Parikh, 2011). Já em 1995, num estudo realizado, por Casal *et al.* (1995), foi constatado que em 5.325 acidentes com produtos químicos perigosos, cerca de 21,8 % envolveram atividades de transporte por estrada (Vilchez *et al.* 1995). Num estudo realizado pelo Departamento de Saúde do Estado de Nova Iorque ao longo de 10 anos (1993 a 2002), que contabilizou 6.428 ocorrências de libertação de produtos químicos perigosos, não derivados do petróleo os resultados foram semelhantes. Cerca de 21 % dos acidentes eram em situações de transporte (Welles *et al.* 2004). Uma das tipologias de acidentes com mercadorias perigosas prende-se com a libertação dos gases, a qual pode ser originada através de colisão ou capotamento do veículo de transporte (Chakrabarti & Parikh, 2011) ou atividades associados, como na carga, na descarga, no transvase ou no estacionamento.

No ano de 2009, em Portugal, o transporte de mercadorias perigosas por estrada foi de 10 % do total, o que corresponde a cerca de 10 milhões de toneladas anuais (ANPC). Cerca de 70 % das mercadorias transportadas por estrada são inflamáveis (Santos & Goís, 2011). 80% dos acidentes com produtos inflamáveis desde 1961, são provenientes de GPL (Casal *et al.* 2010), (Dabra *et al.* 2010).

Com presente trabalho pretende-se caracterizar os acidentes com gases inflamáveis em Portugal. Esta caracterização será segundo o tipo dos acidentes e a respetiva análise estatística, através das análises de documentos oficiais. Através das estatísticas e do conhecimento do tipo de consequências dos acidentes pode-se avaliar o risco do transporte de produtos inflamáveis em Portugal.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A origem do conhecimento incluída nesta comunicação é proveniente de trabalhos, publicados em revistas com *referi* e livros de referência, bem como em estatísticas oficiais, Instituto Nacional de Estatística (INE) e Autoridade Nacional da Proteção Civil (ANPC). Esta metodologia foi utilizada até 5 de outubro de 2012.

A pesquisa foi efetuada através dos motores de busca metalib@ e Google Académico, considerando os termos: Acidentes, Transporte de Mercadorias Perigosas, nas línguas Portuguesa, Castelhana e Inglesa.

3. MERCADORIAS PERIGOSAS – GASES INFLAMÁVEIS

No âmbito do acordo ADR/RTMPE (RTMPE, 2010), as mercadorias perigosas são consideradas como “as matérias e objectos cujo transporte é proibido segundo o RTMPE ou autorizado apenas nas condições aí previstas”. Entre essas matérias estão os gases inflamáveis. Para que um gás seja considerado inflamável, tem que (RTMPE, 2010): a) a 50 °C ter uma pressão de vapor superior a 300 kPa (3 bar); b) ser completamente gasoso a 20 °C à pressão normal de 101,3 kPa; c) ser inflamável numa mistura a 13 % no mínimo (volume) com o ar; d) ter uma faixa de inflamabilidade com o ar de, pelo menos, 12 pontos percentuais qualquer que seja o seu limite inferior de inflamabilidade.

Os principais gases inflamáveis que são transportáveis por estrada são os gases de petróleo liquefeitos (GPL), butano e propano, o gás natural liquefeito (GNL) e o Hidrogénio. Estes são utilizados na indústria e nas habitações, no aquecimento ou produção de energia e, na área dos transportes como combustível.

O transporte dos gases inflamáveis até aos diferentes pontos de distribuição pode ser efetuado por meio marítimo (butaneiros), através de tubagens, gasodutos, através da ferrovia (vagões cisterna) ou através da rede viária, por camiões cisterna ou por transporte em garrafas.

4 ACIDENTES COM MERCADORIAS PERIGOSAS

4.1 Tipologia de acidentes com gases inflamáveis

É considerado acidente qualquer ocorrência durante o transporte ou numa operação de carga ou descarga que afete as pessoas, os bens ou o ambiente. Num acidente com um camião cisterna, contendo um GPL ou GN, o acontecimento que poderá provocar mais consequências será o derrame ou fuga do seu conteúdo. O derrame ou fuga poderá ser parcelar ou a totalidade do conteúdo. Conforme o tipo de derrame ou fuga do conteúdo, irá originar diferentes tipos de consequências. Para acidentes contendo gases combustíveis podem ser originados os seguintes acidentes (Ronza, 2007): a) Incêndios (*Jet fire* – incêndio de jato e *Pool fire* – incêndio de piscina), b) explosões (*BLEVE* – Explosão de vapor proveniente da expansão de líquido em ebulição e *VCE* – Explosão de nuvem de vapor) e c) Dispersão de produto.

4.2 Estatísticas de acidentes com mercadorias perigosas por estrada em Portugal

No período compreendido entre 2001 a 2005, houve 66 ocorrências notificadas à Autoridade Nacional de Protecção Civil, das quais 15 corresponderam ao propano, ao butano e a outros hidrocarbonetos gasosos em mistura liquefeita (ANPC, 2007). Neste período houve uma morte causada por um acidente de viação. Cerca de 45 % das ocorrências foram nos distritos do Porto e Lisboa e 60 % dos acidentes foram em estradas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acidentes em transportes de gases inflamáveis podem provocar consequências gravosas nas pessoas, nos bens e no meio ambiente. O transporte desde tipo de mercadorias está associado ao crescimento da economia e qualidade de vida das pessoas.

Desde que existem estatísticas oficiais em Portugal, foram notificadas 15 ocorrências não originando mortes. O transporte de mercadorias perigosas por estrada concentra-se na faixa litoral entre os distritos de Braga e Setúbal, tendo uma concentração de ocorrências nos distritos do Porto e Lisboa.

BIBLIOGRAFIA

Decreto-Lei n.º 41-A/2010. (2010). Diário da República.

Regulamento do Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada. (23 de 05 de 2010). Diário da República, pp. 1486(2) - 1486(1972).*

ANPC. (2007). Relatórios de acidente no transporte de mercadorias perigosas elaborados por conselheiros de segurança período 2001-2006. *

ANPC. (s.d.). Acidente no Transporte de Mercadorias Perigosas - Como actuar. Carnaxide.*

Chakrabarti, U. K., & Parikh, J. (2009). Capacity Building for Hazmat Transport Emergency Preparedness: 'Hotspot Impact Zone' Mapping from Flammable and Toxic Releases. *Engineering and Technology*, 54, 802-810.*

Chakrabarti, U. K., & Parikh, J. K. (2011). Class-2 hazmat transportation consequence assessment on surrounding. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 1-9.*

Darbra, R. M., Palacios, A., & Casal, J. (2010). Domino effect in chemical accidents: Main features and accident sequences. *Journal of Hazardous Materials*, 565-573.*

Ronza, A., Vílchez, J. A., & Casal, J. (2007). Using transportation accident databases to investigate ignition and explosion probabilities of flammable spills. *Journal of Hazardous Materials*, 106-123.*

Santos, T., & Goís, J. C. (2011). Análise de Riscos no Transporte Rodoviário de Combustíveis Líquidos e Gasosos em Portugal: Relação entre Sinistralidade e Tráfego. *Territorium*, 18, 125-131.*

Vílchez, J. A., Sevilla, S., Montiel, H., & Casal, J. (1995). Historical analysis of accidents in chemical plants and in the transportation of hazardous materials. *J. Loss Process Ind.*, 8, 87-96.

Welles, W. L., Wilburn, R. E., Ehrlich, J. K., & Floridia, C. M. (2004). New York hazardous substances emergency events surveillance: learning from hazardous substances releases to improve safety. *Journal of Hazardous Materials*, 39-49.