

TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS: PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE BASEADA EM RISCOS DE ACIDENTES

Marne Lieggio Junior

Programa de Pós-Graduação em Transportes da UnB

Sérgio Ronaldo Granemann

Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes - CEFTRU

RESUMO

O transporte rodoviário de produtos perigosos é delineado por riscos inerentes à atividade, por uma regulamentação que zela pelos princípios universais de segurança e de facilitação da movimentação da carga, inter-relacionando-se com os princípios do pagador-poluidor e da co-responsabilidade da legislação ambiental. No entanto, não se verifica, consoante a investigação literária realizada, nos países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento, programa compulsório estabelecido pelo próprio poder público para a avaliação da conformidade da prestação desse serviço de transporte. Nesse contexto, verificou-se a oportunidade de estudo de uma proposta metodológica de identificação e análise de atributos preponderantes relacionados aos riscos de acidentes, para que o poder público possa estabelecer um programa de avaliação equânime dos serviços prestados pelas empresas de transporte em função de diferentes categorias de risco e da ótica de diversos atores.

ABSTRACT

Road transport of dangerous goods is outlined by risks inherent to the activity, by a regulation that ensures the universal principles of security and facilitation of movement of the load, inter-relating with the principles of polluter-pays and co-responsibility environmental legislation. However, there is not, according to literary research conducted in developed and developing countries, mandatory program established by the government to assess the compliance of the provision of transport service. In this context, there was the opportunity to study a methodology for identification and analysis of attributes related to the prevailing risks of accidents, so the government can establish a fair evaluation program of services provided by transport companies according to different risk categories and the perspective of various actors.

1. INTRODUÇÃO

No ambiente em que ocorre o transporte de produtos perigosos, ressaltam-se os riscos a que ficam submetidos o homem (ator diretamente envolvido na atividade de transporte), a população exposta (principalmente a lindeira às vias públicas) e o meio ambiente, em razão das características físico-químicas dos produtos transportados, tais como toxicidade, inflamabilidade, explosividade e radioatividade. Não se olvidando, no caso de ocorrência de acidentes, dos prejuízos decorrentes de perda de carga, de patrimônio privado (entre eles, veículos), de danos à infra-estrutura viária pública e de dificuldades na gestão da operação do tráfego das vias.

Destaca-se que o índice de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos (TRPP) é expressivo, tendo alcançado mais de 51,7% do número total dos atendimentos emergenciais ocorridos em 2008 no Estado de São Paulo (CETESB, 2009). No entanto, não se verifica, na literatura pesquisada, a existência de programas compulsórios estabelecidos pelo poder público para verificação da conformidade de prestação dos serviços de transporte.

Frisa-se, que, em regra, os programas de avaliação existentes são estabelecidos pelo próprio empresariado (setor embarcador ou transportador), na ótica de apenas alguns atores, não abrangendo a visão de outros agentes, como reguladores, fiscalizadores, normatizadores, de

meio ambiente, de apoio e assistência emergencial, infraestrutura e gestão rodoviária, entre outros.

Dessa forma, a tese em andamento visa a responder a seguinte questão: “*Como identificar e analisar os atributos preponderantes para a avaliação e classificação de empresas de transporte rodoviário de produtos perigosos quanto aos riscos de acidentes a que estão expostas durante as suas operações de transporte?*”.

2. OBJETIVO

Visando a lançar as bases teóricas de um programa de avaliação de conformidade mais equânime dos serviços prestados pelas empresas de transporte rodoviário de produtos perigosos (ETRPP), o qual pode ser implantado pelo poder público, a tese tem o objetivo principal de desenvolver uma metodologia de identificação e análise dos atributos preponderantes relacionados aos riscos de acidentes para avaliação e classificação de tais empresas, sob a ótica de diferentes atores e diversas categorias de riscos de acidentes.

3. METODOLOGIA UTILIZADA NA TESE

Para a consecução do objetivo da tese, a metodologia empregada está dividida em quatro macro-etapas básicas:

1ª. *Revisão Bibliográfica*: consiste no resgate literário dos aspectos concernentes ao transporte rodoviário de produtos perigosos; na visão de gestão de riscos aplicada à movimentação de produtos perigosos; na discussão da inovação no setor provocada pelo estabelecimento de marcos regulatórios; e nos processos de apoio multicriterial à decisão.

2ª. *Proposta Metodológica*: versa sobre a metodologia sugerida, abrangendo a delimitação do estudo; a forma de identificação das variáveis decisórias; a obtenção de pesos; definição de classes e fronteiras; e análises complementares (incomparabilidades, credibilidades).

3ª. *Aplicação da Metodologia - Estudo de Caso*: busca revelar, do ponto de vista de diversos atores, os atributos preponderantes relacionados aos riscos de acidentes e agrupados em categorias, para avaliação e classificação das ETRPP.

4ª. *Conclusões e Recomendações Finais*: compreende o desfecho, abordando os resultados finais de toda a pesquisa, dificuldades encontradas e indicações para futuros estudos.

4. BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme explicitado, a revisão bibliográfica compreende os seguintes estudos: (i) transporte rodoviário de produtos perigosos; (ii) gestão de riscos aplicada ao TRPP; (iii) marcos regulatórios como promotores de inovações no setor de transporte; e (iv) apoio multicritério à decisão.

4.1 TRPP e sua gestão de riscos

A evolução do transporte rodoviário de produtos perigosos é confirmada pelo Relatório de Acompanhamento Conjuntural da Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim (Abiquim, 2010a). De acordo com esse Relatório, na comparação entre o período de maio de 2009 a abril de 2010 e o período igualmente anterior, o índice de produção de produtos químicos de uso industrial subiu 11,42%. Segundo a Abiquim (2010b), o setor químico é o terceiro maior em importância na formação do PIB industrial do país (11,20%).

Conforme já descrito em Lieggio Júnior (2008), o planejamento para a prevenção dos acidentes com produtos perigosos deve ocorrer nas várias fases do processo: produção,

transporte, transformações, utilização e disposição final. Porém, a etapa de maior risco é o transporte, pois nele a carga é exposta a situações em que se torna capciosa a prevenção ou o controle dos riscos devido a fatores adversos, tais como: acidentes com outros veículos, condições do transporte e do trânsito, traçado da pista e de sua manutenção, habilidade e condição do motorista, condições atmosféricas etc. São também importantes os possíveis efeitos danosos sobre a comunidade e a biota local, o que faz com que se acentue a necessidade de controle desses riscos durante o transporte desse tipo de produto.

Dentre as diversas metodologias existentes para a gestão de riscos no TRPP, destaca-se a consubstanciada na norma ISO 31.000:2009 (ABNT, 2009), que estabelece uma inter-relação entre princípios, estrutura e processo, capaz, entre outros, de: (i) criar e proteger valor; (ii) ser parte da tomada de decisões; (iii) ser sistemática, estruturada e oportuna; e (iv) ser dinâmica, iterativa e capaz de reagir a mudanças.

4.2 Marcos regulatórios como promotores de inovações no setor de transporte

A introdução de um novo bem ou serviço ou de uma nova qualidade de um bem ou serviço, como, por exemplo, pelo estabelecido em um marco regulatório promove o “desenvolvimento schumpeteriano” (SCHUMPETER, 1961). E a visão schumpeteriana de inovação permite uma abordagem evolucionária (OLIVEIRA, 2005). Burlamaqui (2005) defende que as políticas regulatórias devem ser administradas pelas agências governamentais em parceria com a iniciativa privada, de acordo com as variáveis schumpeterianas fundamentais: racionalização industrial, incrementos de produtividade, combate aos abusos de poder de mercado, estratégias de diferenciação e alavancagem do processo de desenvolvimento.

E é nessa linha que o processo de avaliação e classificação de ETRPP se insere, pois com tal procedimento, o órgão regulador pode estimular o mercado a passar de um patamar de paradigma a outro, administrando a destruição criadora, do velho modelo para o novo. Assim como, necessitará de um desenvolvimento institucional compartilhado com outros órgãos e entidades governamentais, por exemplo, o setor metrológico nacional.

4.3 Apoio Multicritério à Decisão

O Apoio Multicritério à Decisão – AMD tem encontrado diversas aplicações na área de transportes, tais como: (i) seleção de rotas; (ii) localização de terminais rodoviários; (iii) localização de *hubs* aeroportuários; e (iv) compreensão de estudos de escolha. Citam-se, por exemplo, os trabalhos de Barfod *et al.* (2011); Zografos and Androutsopoulos (2004); Montero *et al.* (1995); e Clímaco *et al.* (1993).

De acordo com Vincke (1992), o propósito da AMD é lidar com situações reais e providenciar modelos apropriados para a sua análise, existindo para isso um conjunto de métodos de suporte (quantitativos, qualitativos, mistos, com estratégias compensatórias e não compensatórias), cada um com a sua particularidade, dependendo a sua aplicação do tipo de circunstâncias, do tipo de problema em análise e do conhecimento do mesmo por parte do decisor e/ou analista. Por outro lado, estes métodos incluem ferramentas de análise de sensibilidade e simulação para que os decisores possam avaliar os seus pontos de vista e apreciar os impactos de gestão das suas possíveis decisões.

5. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ETRPPS

A Figura 1 seguinte aborda, de forma simplificada, o esquema da proposta metodológica para avaliação e classificação dos serviços prestados pelas ETRPPs. Os passos 1 e 2 passam pela avaliação da estratégia situacional envolvendo a necessidade de regulação e atribuição dos órgãos competentes. Com relação à utilização de ferramentas, os passos 3 e 4 podem ser resolvidos, utilizando-se a Análise Multivariada de Dados. E os passos de 5 a 8, uma ferramenta da escola francesa, como, por exemplo, o Electre Tri, já que envolve a problemática de classificação.

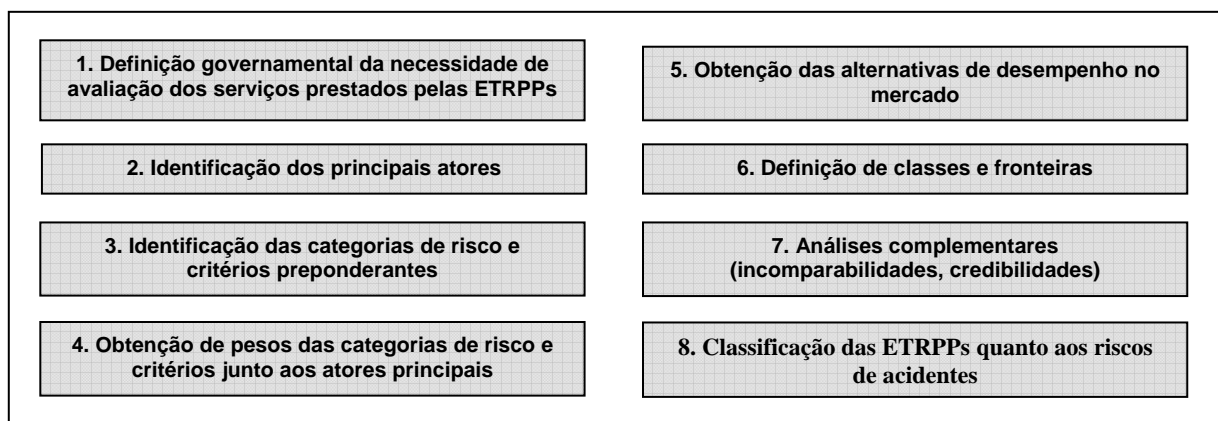


Figura 1: Esquema simplificado de proposta metodológica para avaliação e classificação das ETRPPs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiquim (2010a). *Relatório de Acompanhamento Conjuntural*. Associação Brasileira da Indústria Química, nº 5, maio/2010. São Paulo, SP.
- Abiquim (2010b). Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2010.
- ABNT (2009). *ABNT NBR ISO 31.000:2009 – Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes*. Associação Brasileira de Normas Técnicas. São Paulo, SP.
- Barfod, M. B. et al. (2011). *Composite Decision Support by Combining Cost-Benefit and Multi-Criteria Decision Analysis*. Journal Decision Support Systems. Vol. 51, Issue 1. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. Netherlands.
- Burlamaqui, L. (2005). *Estado, Mercado, Regulação e Inovação: Law & Economics em uma Abordagem Pós-Escola de Chicago*. Anais do XIV Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito. Fortaleza, CE.
- Cetesb (2009). *Relatório de Emergências Químicas Atendidas pela CETESB em 2008*. São Paulo, SP.
- Clímaco, C. et al. (1993). *Interactive Decision Support for Multiobjective Transportation Problems*. European Journal of Operational Research. Vol. 65, 58-67.
- Lieggio Júnior, M. (2008). *Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos: Proposta de Metodologia para Escolha de Empresas de Transporte com Enfoque em Gerenciamento de Riscos*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Transportes, UnB. Brasília, DF.
- Montero, J. et al. (1995). *Fuzzy Multicriteria Decision Support for Budget Allocation in the Transport Sector*. TOP, Vol. 3, n. 1, 47-68.
- Oliveira, L. G. (2005). *A Cadeia de Produção Aeronáutica no Brasil: uma Análise sobre os Fornecedores da Embraer*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica. Unicamp. Campinas, SP.
- Schumpeter, J. A. (1961). *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Fundo de Cultura. Rio de Janeiro, RJ.
- Vincke, P. (1982). *Presentation et Analyse de Neuf Methodes Multicriteres Interactives*. Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systemes pour l'Aide à La Decision - LAMSADE. Université de Paris-Dauphine.
- Zografos, K.; and Androutsopoulos, K. N. (2004). *A Heuristic Algorithm for Solving Hazardous Materials Distribution Problems*. European Journal of Operational Research 152(2): 507-519.

Marne Lieggio Junior (marnejr@gmail.com)

Sérgio Ronaldo Granemann (sergiog@unb.br)