

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Márcio de Castro Lima Viana

**SEGURANÇA NO SETOR DE TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

Taubaté – SP
2009

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Márcio de Castro Lima Viana

SEGURANÇA NO SETOR DE TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

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: Prof. Oséias Narcizo Simões Sene

Taubaté – SP
2009

MÁRCIO DE CASTRO LIMA VIANA

**SEGURANÇA NO SETOR DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS
PERIGOSOS**

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

Prof. Oséias Narcizo Simões Sene

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Ms. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. João Alberto Barjel

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Dedico este trabalho à minha companheira Maria Clarete da Silva, pelo incentivo e apoio na realização desta Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, principalmente, na elaboração e conclusão deste trabalho e, também, à minha mãe querida, Maria de Castro Lima Viana, *"in memoriam"*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a meu orientador Prof. Oséias Narcizo Simões Sene por toda a dedicação e disposição na elaboração e conclusão deste trabalho.

Aos professores e colegas de turma pelo auxílio que, de uma forma ou de outra, me ajudaram a realizar este trabalho.

RESUMO

O presente estudo analisou a segurança no setor de transporte rodoviário de produtos perigosos. O transporte rodoviário de produtos perigosos é matéria de interesse nacional, regional e local e as questões ligadas a esse tipo de transporte interessam não só aos fabricantes e transportadores, mas a todas as organizações públicas e privadas, que de alguma forma, estão ligadas à segurança do trânsito em redes viárias. Conclui-se que os acidentes com o transporte de produtos perigosos é um problema que preocupa o Estado e a sociedade, não só com o acidente em si, mas também com as conseqüências que este acidente ocasiona, no caso de um derramamento ou vazamento, atingindo a população e o meio ambiente, sem considerarmos todos os custos envolvidos, ou seja, com a perda do produto transportado, do meio de transporte, com a mobilização do socorro e a interdição de rotas, etc.

Palavras-chave: Transporte. Transporte Rodoviário. Risco. Produtos Perigosos.

ABSTRACT

This study examined the safety in the sector in the road transportation of dangerous products. Road transport of dangerous products is a matter of national interest, regional and local issues related to this type of transport interest not only to manufacturers and carriers, but to all public and private organizations, which in some way, are linked to security on traffic in road networks. It was concluded that the accidents involving the transport of dangerous products is a problem that concerns the state and society, not only with the accident itself but also the consequences that this accident has caused, in the case of a spill or leak, reaching the population and the environment, this is not consider all costs with the loss of the product transported, the means of transport, with the mobilizations of emergency and suspension of routes.

Key words: Transportation. Road Transportation. Risk. Dangerous Products.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação dos produtos químicos e perigosos.....	28
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxos típicos no canal de distribuição	13
Figura 2 – Organograma da área de transportes.....	14

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO.....	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	11
2.2 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA	12
2.2.1 As principais funções do Departamento de Transporte	14
2.2.2 Organização para distribuição	18
2.2.3 Canais de distribuição	19
2.3 TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	20
2.3.1 Os produtos químicos	20
2.3.2 Risco no transporte de produtos perigosos	24
2.4 RELAÇÕES ESTRATÉGICAS ENVOLVENDO A INDÚSTRIA QUÍMICA, A EMPRESA DE TRANSPORTE, O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE.	37
3 MÉTODO.....	43
4 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos não devem ser considerados ocorrências rotineiras de trânsito. Estes acidentes podem ter como consequência a emissão de substâncias químicas que, segundo suas características físicas, químicas e toxicológicas têm o potencial de causar danos ao meio ambiente e à saúde pública (CETESB, 2003).

Segundo Pijawka (1985), o transporte de produtos perigosos está em crescimento e como consequência o aumento do número de acidentes que envolvem tais produtos, e os danos provenientes de tais acontecimentos. Neste artigo Pijawka (1985) sugere um modelo que gerencia a redução do risco (ou mitigação deste), justificando que essas ocorrências se dão pela vulnerabilidade e acondicionamento do produto perigoso transportado.

O transporte rodoviário de produtos perigosos foi regulamentado no Brasil pelo Decreto nº 96.044 de 18 de maio de 1988, que estabelece as regras e procedimentos para o transporte desses produtos pelas vias públicas nacionais.

Cabe também citar a Portaria 204/97, do Ministério dos Transportes e a Norma Brasileira – NBR 7500, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), revisada em março de 2000.

O estudo se justifica e se faz relevante, pois ainda que exista uma legislação adequada, a sociedade, como um todo ainda está despreparada na prevenção de acidentes e atendimentos de emergência, pois descobre que as normas e legislações vigentes, assim como não tem o devido treinamento para o evento acidentes.

Embora existam metodologias de avaliação absolutas que norteiam algumas gestões, estas não são suficientes, para evitar acidentes e as suas consequências.

1.1 OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo analisar os diversos aspectos de segurança no setor de transporte rodoviário de produtos perigosos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

De acordo com o professor Antônio F. Pinheiro, produtos perigosos são agentes químicos, biológicos ou radiológicos que afetam a saúde do homem e o meio ambiente. Esses produtos são indispensáveis para a sobrevivência do homem, mas é preciso que haja um controle. Como o próprio nome diz, esses produtos são perigosos e oferecem risco. Mas o risco maior está durante o transporte. Pois nessas condições estão vulneráveis e mais susceptíveis a acidentes. (SECOM, Secretaria de Comunicação Social do Mato Grosso).

Os Produtos perigosos são classificados em nove classes de risco, podendo existir subdivisões dentro delas, mas com produtos com o mesmo tipo de risco. (MICHEL, 2000, p. 59).

De acordo com Araújo (2005, p. 17), um produto será perigoso quando afetar direta ou indiretamente os seres humanos e o meio ambiente.

Para fins de regulamentação do Transporte de Produtos Perigosos são perigosos àqueles listados na Resolução ANTT 420/04. A Príncipe iremos relacionar sete características básicas que irão caracterizar uma determinada substância química como produto perigoso.

- **Inflamáveis:** Substâncias que em mistura com o ar e na presença de fonte de energia, entram em ignição e se queimam rapidamente.
- **Pirofóricos:** Substâncias que entram em ignição espontânea em contato com o ar, sem a presença de uma fonte de ignição, causada normalmente por um aumento gradativo de calor proveniente da oxidação ou ação microbiológica.
- **Explosivos:** Substâncias que reagem liberando grande quantidade de energia e gases quando submetidos à impactos, calor ou outro mecanismo de ignição.
- **Oxidantes:** Substâncias que geram, ou possuem oxigênio na sua estrutura molecular, nas condições ambientes ou quando submetidos a

uma fonte de calor.

- **Corrosivos:** São substâncias sólidas, ou líquidas que podem causar queimaduras químicas com sérios danos ao tecido vivo no momento do contato.
- **Tóxicos:** Substâncias quando ingeridas, respiradas ou em contato com a pele, mesmo em pequenas concentrações, podem causar efeitos nocivos à saúde.
- **Radioativos:** Substâncias em seu estado natural ou criadas a partir da transformação do núcleo atômico gerando energias perigosas: partículas alfa, beta, gama, raios X, entre outros. Podem causar sérios danos mesmo sem o contato direto. A maioria é altamente tóxica se ingerida. (ARAÚJO, 2005, p.17,18).

2.2 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA

Para a maior parte das empresas, o transporte é a atividade com maior grau de importância, por ter maior visibilidade e também, por ser essencial à cadeia de operações logística. Nenhuma empresa pode operar sem movimentar seus produtos acabados ou matérias-primas.

A distribuição física diz respeito aos bens acabados ou semi-acabados. Dito de outra maneira, “preocupa-se com mercadorias que a empresa oferece para vender e que não planeja executar processamentos posteriores” (BALLOU, 1993, p. 40).

Desde o momento em que o processo produtivo é finalizado até o momento em que o comprador toma posse das mercadorias, estas são de responsabilidade da logística, que tem por objetivo armazená-las em depósitos próprios e transportá-las diretamente ao cliente ou até depósitos locais.

O profissional de logística deve preocupar-se em assegurar a disponibilidade dos produtos requeridos pelos clientes à medida que eles desejem e se isto pode ser feito a um custo razoável. Há muitas opções a considerar.

A Figura 1 demonstra, de forma simplificada, algumas alternativas básicas

utilizadas no processo de distribuição.

De acordo com Ballou (1993, p. 40,41):

Há normalmente dois tipos de mercados para os quais se deve planejar. Um deles é o de usuários finais, que são aqueles que usam o produto tanto para satisfazer suas necessidades como aqueles que criam novos produtos, que é o caso dos consumidores industriais. Os consumidores finais também podem ser companhias que, por sua vez, vendem os seus produtos aos seus clientes.

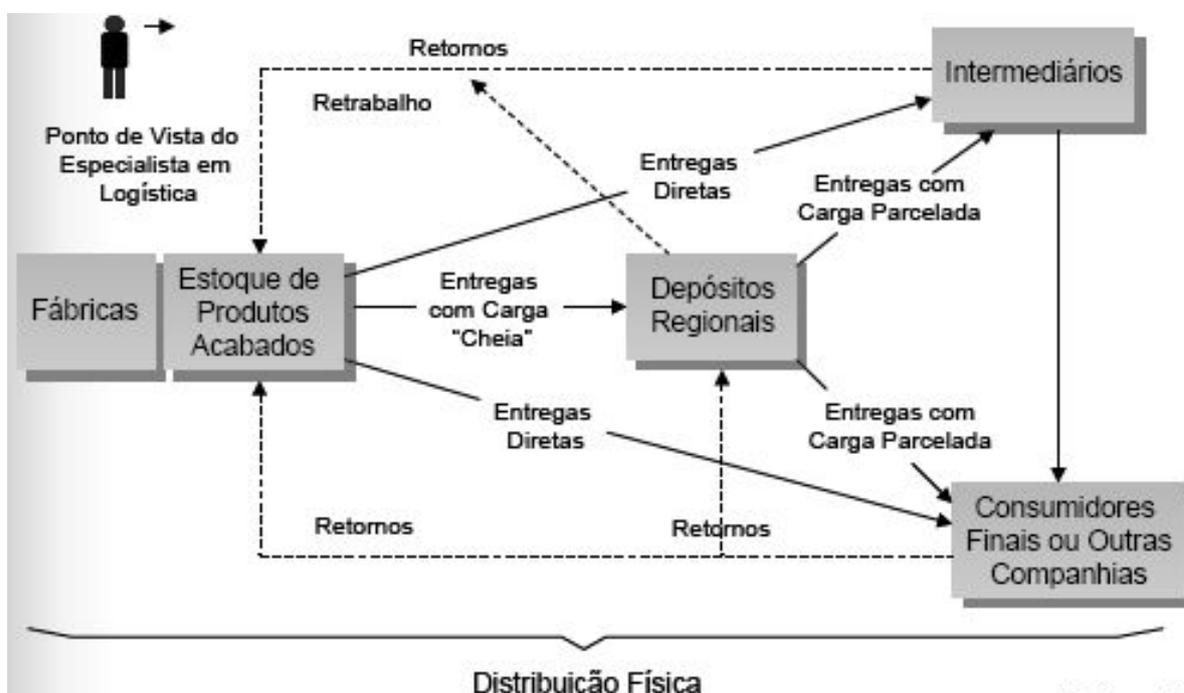


Figura 1 – Fluxos típicos no canal de distribuição

Fonte: Ballou (1993)

A principal função dos órgãos de transporte, segundo Dias (1993) é promover a otimização de prazo, custos e qualidade de atendimento, uma vez que estes elementos poderão viabilizar maior possibilidade de mercado, tendo por base as seguintes argumentações:

1. *Custos*: Ao termos valores de custos de transporte superiores às médias de mercado, aumentarão nossas dificuldades de concorrência no mesmo.
2. *Prazos*: Para determinados produtos os prazos de sua entrega são tão importantes que, devido à vida do produto ser extremamente curta, poderemos, ao estender seu prazo de entrega, prejudicar inclusive vendas

futuras. A título de exemplo podemos citar determinados tipos de periódicos que, se não colocados em determinadas praças em prazos específicos, têm suas vendas futuras prejudicadas, já que o consumidor não está disposto a "esperar" a regularização nas entregas. A mesma observação é válida, principalmente no transporte de cosméticos, produtos farmacêuticos e alimentícios.

3. *Qualidade*: Em determinados casos, principalmente no transporte de matérias-primas mais sofisticadas, poderá vir a onerar os custos de transporte. Um fator primordial para a qualidade do transporte é a embalagem do produto transportado. Desde o carregamento do produto, ele está sujeito a riscos de avarias devido à própria operação, e, se a embalagem não for correta para a modalidade de transporte que estará sujeita certamente o material será avariado. Em função do tipo de transporte há necessidade de avaliar os riscos possíveis na: carga e descarga do material; no percurso da estrada e qualidade da estrada; no ferroviário, número de transbordo; no marítimo (movimentos, vertical, transversal e longitudinal) (DIAS, 1993, p. 321).

2.2.1 As principais funções do Departamento de Transporte

Este grupo de atividades está intimamente ligado ao dia-a-dia da área de distribuição e possui como funções básicas as apresentadas na Figura 2.



Figura 2 – Organograma da área de transportes

Fonte: Dias (1993)

A análise de transportes objetiva:

[...] estudar e definir as possibilidades de utilização de determinada linha quando já se tem o estudo de viabilidade econômica da utilização de rota e modalidade especificada por outro setor do departamento de transportes, como poderemos ver mais adiante. Outra função é a do controle do cumprimento de prazos preestabelecidos de entrega. Assim sendo, o analista de transporte deverá apresentar periodicamente relatórios de

forma sucinta dos prazos apresentados em confronto direto com os prazos teóricos. Deverá constar também deste relatório as rotas de grande relevância, que surgem com maior frequência, dando assim possibilidade de decisões mais acertadas ao administrador do departamento em questão, pois, com base nestes dados, determinadas linhas que possam apresentar teoricamente menores custos serão eliminadas devido a dificuldades de operação encontradas nas mesmas (DIAS, 1993, p. 328).

Por outro lado, de acordo com Dias (1993, p. 329):

[...] a coordenação de transportes possui como atribuição principal o escalonamento de viagens, além de outras atividades de segunda ordem, tais como: controle de pagamentos, fornecimento de informações ao setor de custos, respostas a correspondências etc.

O setor de estudos econômicos visa estabelecer a viabilidade econômica de realização do transporte.

O setor de análise de custos se encarregará de apresentar relatórios sobre o resultado econômico de determinada época; quando existir grandes distorções as mesmas deverão ser apresentadas em detalhamento com suas devidas justificativas.

Uma das principais responsabilidades do Departamento de Distribuição é a escolha da transportadora. Muitas empresas vivenciam esse problema e o primeiro passo deve ser a escolha entre a utilização de transporte próprio ou transporte contratado.

Cada empresa precisa analisar suas disponibilidades de frota própria e compatibilizar, desta forma os serviços realizados atualmente com essa nova tarefa.

Em princípio, a rentabilidade do veículo de carga está condicionada a um planejamento que lhe permite rodar sempre carregado.

Para quem já tem um serviço regular de entregas na área dos seus principais fornecedores, a tarefa fica bastante simplificada. Mas, se isso não ocorre, será necessário promover um estudo das empresas de transporte que operam em cada área e negociar operação mediante um contrato de serviço.

Quando não se disponibiliza de antecedentes, é muito difícil proceder-se à definição de normas rígidas para contratar empresas de transporte. Podem-se, entretanto, estabelecer alguns pressupostos para facilitar a tomada de decisão, e estes pressupostos são, segundo Dias (1993, p. 330) os seguintes:

1. *Potencial da empresa:* Aqui, deve-se considerar o capital; a tonelage de frota própria; a infra-estrutura disponível (terminais na área desejada, comunicação e pessoal); a quantidade e importância de clientes que operam com material semelhante; prazos de entrega oferecidos nas diversas linhas para cargas completas e cargas fracionadas. Ao fazer essa solicitação à empresa, deve-se indicar qual a previsão de transporte em toneladas, e/ou metros cúbicos, ou peças, indicando neste último caso o peso e a dimensão de cada unidade e seu valor aproximado.

2. *Tarifas:* Ainda que a coleta de tarifas seja efetuada simultaneamente com o levantamento do potencial da empresa, sua análise deve estar condicionada na pré-seleção. Escolher uma empresa de transporte só pela tarifa não é a boa norma, por motivos já bastante conhecidos. Depois de conferidos os dados fornecidos na primeira etapa, especialmente seu conceito junto aos clientes principais, pode-se analisar as tarifas oferecidas e escolher as que proporcionam custos mais baixos. As tarifas de transporte rodoviário são constituídas de duas parcelas básicas: frete e frete-valor (*ad valorem*), ambas negociáveis entre usuário e o transportador. Assim, a análise deve ser feita pela soma das duas.

Ao tomar-se conhecimento do valor médio da mercadoria que será transportada, realiza-se o cálculo do custo do valor do frete por unidade ou tonelada e adiciona-se ao frete-peso. Realizados estes procedimentos, adquire-se subsídios para decidir seguramente sobre qual a empresa com que se vai operar.

Após realizada a escolha das empresas, é indispensável montar um sistema de avaliação de desempenho que abranja dois itens básicos: prazo de entrega e eficiência. Ambos podem ser acompanhados no mesmo mapa, cujo preenchimento poderá ser feito pela recepção nos itens relativos a nota fiscal, fornecedor, percurso, datas (nota fiscal e entrega), anormalidades, observações (quebra, amassamento, falta, sobra, avaria de embalagem etc.).

Os dados relativos aos prazos (previsão e cumprimento), às diferenças e percentuais poderão ser preenchidos pelo funcionário encarregado de fechar o mapa no final de cada mês e encaminhá-lo ao responsável pelas decisões sobre transportes.

No custo final do produto estará incluso, direta ou indiretamente, o frete desde sua fonte produtiva até o almoxarifado. O valor deste frete encontrar-se-á embutido no custo do produto ou será pago ao transportador diretamente.

Assim, toda operação de compra tem de levar em conta esse valor, que acaba tornando-se significativo à medida que seus custos vão sendo elevados em função, principalmente, dos preços dos derivados de petróleo e demais insumos

(pneus, veículos, mão-de-obra etc.).

Segundo Dias (1993, p. 331):

As técnicas para avaliação das quantidades a serem compradas, por essa razão, precisam passar a considerar um novo parâmetro, que é o custo do transporte. Uma quantidade muito pequena (lotes inferiores a 100 kg) será fatalmente onerada pelo custo do transporte, uma vez que as empresas cobram um "frete mínimo".

No transporte rodoviário de carga geral são utilizados dois tipos de veículos: o *truck*, caminhão com dois eixos traseiros e capacidade nominal de 40 m³ e 12 t; carreta com semi-reboque com três eixos traseiros e capacidade -nominal de 75 m³ ou 25 t. Essa opção é devida à limitação de peso por eixo fixada em lei e fiscalizada pelo DNER por meio de balanças colocadas em pontos estratégicos das rodovias (Lei da Balança). Dessa forma, a programação dos lotes de compra deve, sempre que possível, respeitar essas limitações em peso e dimensões, programando-se remessas que possam ocupar totalmente esses tipos de veículos ou seus múltiplos.

Essa política viabiliza significativamente a redução no custo do transporte, haja vista que sempre se obtêm fretes mais adequados quando lota-se o veículo, devido à redução de custos operacionais de transporte. Além disso, evidencia-se a redução do tempo de viagem e conseqüentemente, a redução dos prazos de entrega.

Portanto, ao proceder-se à programação da compra de materiais de elevadas dimensões deve-se levar em consideração esse fator que compatibiliza o produto com as disponibilidades usuais do transporte rodoviário, sempre visando a contenção de custos.

É importante também que a embalagem seja adequada à modalidade de transporte, podendo resistir ao carregamento, viagem e descarga e podendo sofrer as tensões normais referentes à sua acomodação no caminhão que estará realizando o transporte.

Conforme observa Dias (1993, p. 332):

Por força das regras do Código Comercial, as transportadoras são responsáveis pela carga desde a coleta até o destino final, isto é, até deixá-la no local estabelecido. Legalmente são obrigadas a indenizações decorrentes de avarias causadas à mercadoria. Do ponto de vista operacional, tanto mais eficiente é a empresa quanto menos venha a pagar por danos causados na mercadoria.

No entanto, exceto em caso de sinistro, uma grande parte dessa ineficiência deve-se a problemas com as embalagens, cujas características não se adequam ao transporte rodoviário.

2.2.2 Organização para distribuição

Realizar boas compras, buscando melhores preços e prazos para o pagamento das matérias-primas, e estocar de forma que se evitem perdas e custos, já não são somente requisitos para a lucratividade.

Nos últimos anos, a questão da distribuição transformou-se em uma questão comercial e acredita-se que, em muitas empresas, são os custos que determinam a rentabilidade.

A entrega de um determinado produto ao cliente final (consumidor, varejista ou atacadista), requer especial atenção.

O processo de distribuição, até há algum tempo, era considerado uma fonte geradora de custos.

No entanto, quando se objetiva reduzir os custos totais da empresa, maximizando sua renda, a abordagem deverá ser realizada de tal forma que “um aumento de custo em determinado setor seja no mínimo equivalente à redução de custo em outro” (DIAS, 1993, p. 332).

Segundo Dias (1993, p. 333):

Uma empresa pode optar pelo aumento de seu valor de frete de distribuição, vamos supor em 10%, com um objetivo de reduzir os tempos de entrega, mas, em conseqüência, terá de obter um incremento das suas vendas, que seja em uma quantidade tal que esse aumento de vendas absorva o custo do aumento de frete.

Do exposto depreende-se que a distribuição se concentra nos fluxos a partir do depósito dos produtos acabados até o consumidor final.

Em âmbito empresarial, um dos principais conceitos aplicados ao processo de distribuição é “termos o produto certo, em lugar certo, na quantidade correta, no tempo certo e no menor custo” (DIAS, 1993, p. 333).

Para que essa definição seja realidade, é preciso um processo de planejamento em âmbito da distribuição que se refira a uma projeção direcionada ao futuro da atividade da empresa, objetivando viabilizar a quantificação da natureza e da extensão da demanda dos produtos para um período futuro.

Após esta etapa, desenvolve-se um sistema capaz de satisfazer adequadamente às demandas previstas. Em termos de tempo, quanto mais extenso for o período de planejamento, existente entre a decisão e a implantação, mais importante será o planejamento da distribuição.

Segundo Dias (1993, p. 334):

O sistema de controle não deve de maneira alguma ser ignorado ou mal aplicado. Um exame periódico e/ou contínuo, tendo um *feedback* e um monitor que indiquem claramente o quanto o sistema de distribuição está atendendo aos objetivos finais, é fundamental. Desse modo, o controle deverá fixar os critérios e a criação de modelos de determinação do custo e os objetivos da distribuição.

Uma abordagem administrativa requer que sejam fixados objetivos claros, a fim de que todos os componentes do sistema logístico tenham propósitos bem estabelecidos.

Estes objetivos, sob a ótica da distribuição física constituem-se em uma série de metas dentro de um contexto que abrange o produto e o mercado. Desta forma, uma segunda conceituação de distribuição seria:

A utilização de canais existentes de distribuição e facilidades operacionais, com a finalidade de maximizar a sua contribuição para a lucratividade da empresa, por intermédio de um equilíbrio entre as necessidades de atendimento ao cliente e o custo incorrido (DIAS, 1993, p. 334).

2.2.3 Canais de distribuição

Um dos pontos mais importantes para a estratégia de marketing e para a organização de um sistema de distribuição é a definição do canal de distribuição.

Segundo Dias (1993, p. 347)

As características do produto e do mercado devem ser os principais fatores

para a escolha do canal. De certa maneira, podem-se fazer comparações quanto ao efeito das características do produto e do mercado sobre o tipo de canal empregado. Os pequenos canais, com um pequeno número de fatores intermediários, têm mais condições de serem encontrados onde o produto tem valor mais elevado, ou suas dimensões ou natureza tornam difícil uma estocagem mais prolongada, ou então nos produtos fabricados sob encomenda.

A posição ocupada pela empresa dentro do mercado também é importante. As pequenas empresas ou as mais recentes no mercado necessitam mais dos serviços dos distribuidores, atacadistas ou representantes, para garantir um processo de distribuição eficaz dos seus produtos.

Já as empresas mais tradicionais ou maiores são capazes de utilizar-se de um contato mais direto com o consumidor final.

Tanto a eficiência quanto a estrutura da empresa são importantes para determinar “até que nível se pode confiar na sua própria capacidade de definir e operar um canal independente de distribuição” (DIAS, 1993, p. 348).

Poucas empresas encontram-se estruturadas dentro dos padrões de um sistema integrado de distribuição.

No entanto, atualmente vêm surgindo perspectivas de uma maior aceitação, embora a implantação em si constitui-se em uma decisão que deverá ser tomada pela Diretoria e pela alta administração, haja vista que um canal de distribuição engloba os setores da organização interna de uma empresa e os setores externos à empresa (política de marketing).

2.3 TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

2.3.1 Os produtos químicos

Descrever a indústria química brasileira é um desafio, primeiro pela própria característica do setor, que inclui grande variedade de segmentos classificados e citados de forma não harmoniosa; segundo, pela dificuldade de resgatar informações sobre o histórico do setor no país. Ainda assim, um retrospecto e uma contextualização deste setor, no panorama mundial e nacional, são suficientes para

demonstrar a sua relevância.

A instalação de um engenho de açúcar, em 1520, é citada como a primeira experiência industrial brasileira. O sabão, o óxido e hidróxido de cálcio foram fabricados desde o início da colonização do país. Os corantes vegetais (pau-brasil, anil, urucum) foram exportados já a partir das primeiras décadas de 1500. Mas é no século XIX, que a indústria química começa a ganhar importância e, entre 1808 e 1844, foram fundadas cinco fábricas de pólvora, 30 fábricas de sabão e velas e dez fábricas de produtos químicos diversos (medicamentos, nitrato de potássio, tintas, vernizes, entre outros). Em 1883, foi instalada a primeira fábrica de ácido sulfúrico, em Tremembé (SP). Também em São Paulo, em 1894, foi fundada uma fábrica de ácidos e produtos químicos que expandiu e, em 1918, havia se transformado em quatro estabelecimentos industriais destinados à fabricação de pólvora, sulfeto de carbono, ácido sulfúrico, ácido clorídrico, salitre, amoníaco, adubos, superfosfatos e sulfato de sódio (RODRIGUES, 2001).

Por ocasião da Proclamação da República, o Brasil possuía indústrias nas áreas de extração mineral, vegetal e animal, indústria siderúrgica, de papel, de vidro, de cimento, de sabões e velas e, de adubos e inseticidas. Possuía também fábricas de fermentação, de produtos químicos inorgânicos de síntese (hipoclorito de sódio, carbonato de potássio, cloro, ácidos clorídrico e nítrico, iodeto de potássio, iodeto de ferro, cloreto mercurioso, bissulfato de cálcio, hipofosfito de cálcio, nitrato de prata, iodeto de chumbo, carbonato básico de chumbo e sulfato de magnésio) e produtos químicos orgânicos (clorofórmio, éter dietílico, nitrato de etila, ácido tartárico e tartaratos, ácido acético e acetatos, ácido cítrico e citratos, ácido láctico e lactatos, iodofórmio, nitrocelulose e glicerina). Por volta de 1900, muitas empresas multinacionais já haviam se instalado no país (WONGTSCHOWSKI, 1999).

Como qualquer indústria do setor de transformação, a indústria química brasileira tem seu comportamento diretamente influenciado pelo comportamento da economia como um todo. Durante o período da Primeira Guerra Mundial, como quase todas as matérias-primas eram importadas, o governo ofereceu vantagens, por meio de um Decreto Legislativo, de 1917, para o estabelecimento de indústrias para fabricação de algumas substâncias específicas, como o hidróxido de sódio, promovendo, desta forma, o surgimento de novas indústrias químicas

(RODRIGUES, 2001).

No período compreendido entre as duas Grandes Guerras Mundiais, na tentativa de substituir produtos químicos importados e diminuir a dependência econômica externa, o país assistiu a um crescimento contínuo da indústria química, com a instalação de grandes empresas multinacionais. Com o início da Segunda Guerra Mundial, o setor químico viu-se novamente desprovido de importantes fontes de matéria-prima importada e os empresários e técnicos do governo perceberam que era preciso estabelecer bases definitivas da indústria química para suprimento de matéria prima. Deste modo, no período pós-guerra, em 1955, destaca-se a instalação de uma unidade de recuperação e purificação de eteno dos gases residuais, em Cubatão, e o estabelecimento, nos anos 60, de três pólos petroquímicos no país, consolidando a indústria petroquímica brasileira (WONGTSCHOWSKI, 1999).

Nos anos 60, o país se viu desprovido de produtos da indústria química fina especialmente intermediários de agrotóxicos, fármacos, corantes, pigmentos, catalisadores, aromatizantes, flavorizantes e os aditivos. Em 1974, o Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícolas impulsionou o setor de fertilizantes, promovendo a implantação da Ultrafertil, em Cubatão (SP), e da Valefertil, em Uberaba (MG) (RODRIGUES, 2001).

O início dos anos 90 foi de grandes transformações, caracterizadas pelo surgimento de várias empresas nos pólos petroquímicos, pelo desenvolvimento da indústria de fertilizantes, que cresceu 8,3% ao ano no período de 1960 a 1994, crescimento da indústria de cloro-soda, de 85 mil toneladas em 1962 para 1,11 milhões de toneladas em 1990, e pelo fato de que vários produtos intermediários passaram a ser produzidos no país (WONGTSCHOWSKI, 1999).

Após 1990, a indústria de química fina sofreu com a abertura do mercado e a redução de alíquotas de importação, fazendo com que várias unidades fossem desativadas e as empresas multinacionais passassem a aumentar a sua participação, sobretudo no campo dos fármacos e agrotóxicos, que correspondia a aproximadamente 70% do mercado da química fina no país. Com a queda das barreiras alfandegárias, algumas multinacionais desativaram suas unidades e optaram por importar o produto diretamente de suas fábricas no exterior.

Começaram a surgir movimentos de junções, reagrupamentos e aquisições tanto entre empresas nacionais como entre empresas nacionais e multinacionais (WONGTSCHOWSKI, 1999).

Atualmente, em termos de faturamento líquido, a indústria química brasileira está classificada como a nona maior do mundo. Ela participa com 3% do PIB total do país e 12,5% do PIB da indústria de transformação, considerando toda a matriz industrial do país. O faturamento líquido da indústria química brasileira em 2002, considerando todos os segmentos, atingiu US\$ 36,6 bilhões, 6% menor que no ano de 2001 (ABIQUM, 2002).

O país conta com aproximadamente 218 mil estabelecimentos industriais, que geram quase cinco milhões de empregos. O valor das exportações, em 2002, aumentou 8,44% e as importações caíram 6,32%, em relação a 2001. Em termos de volume de produtos químicos, o Brasil importou 16,43 milhões de toneladas em 2001 e 17,1 milhões de toneladas em 2002, enquanto exportou 4,9 milhões de toneladas e 5,7 milhões de toneladas, respectivamente. Do total importado e exportado em 2002, os produtos químicos de uso industrial correspondem a 97,8% e 97,2% respectivamente. São denominados “produtos químicos de uso industrial” aqueles que são utilizados no âmbito de outros setores industriais ou da própria indústria química, o que no Brasil representa aproximadamente três mil produtos, produzidos por cerca de oitocentas (800) empresas (MMA, 2003).

Estes números transmitem a importância da nossa indústria química, tanto no contexto nacional quanto internacional, mas, como todo setor produtivo, ela vive imersa em incertezas de várias naturezas, que a tornam vulnerável.

Com relação a estas incertezas, Wongtschowski (1999), cita as de demanda de um produto químico, que são originadas pelos ciclos econômicos, pelos eventos de natureza política (por exemplo, a Guerra do Golfo e a crise internacional do petróleo), econômica, social e técnica (substituições e mudanças em produtos).

As incertezas de cunho “ecológico-ambientais” são decorrentes da crescente preocupação com a poluição industrial e a conservação do meio ambiente e das conseqüentes alterações que os governos promovem, por meio de restrições ou banimentos de certos produtos químicos. Estas alterações geram variações de

demanda e, por conseguinte, aumento da vulnerabilidade das empresas.

As questões regulatórias, concretizadas nos instrumentos normativos publicados pelo governo, também estão incluídas como fatores de geração de vulnerabilidade, pois podem causar impactos na demanda de produtos químicos, principalmente os aditivos da indústria alimentícia, os fármacos, os agrotóxicos e os aditivos de plásticos.

Outra incerteza que contribui para a vulnerabilidade da indústria química é a “incerteza tecnológica”, decorrente de restrições impostas ao uso de determinados produtos, e que geralmente se concretiza através de mudanças na legislação. Estas restrições normalmente geram a necessidade de, por exemplo, alterações nos processos de produção, alterações de rotas tecnológicas, mudanças de catalisadores e mudanças na concepção de equipamentos.

Estas e outras incertezas afetam não só o Brasil como as indústrias químicas de todo mundo, mas, a despeito de todas estas incertezas, a indústria química brasileira é um setor de relevância mundial e é fundamental para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país.

Entretanto, no contexto deste trabalho, interessa-nos particularmente a questão do transporte dos produtos perigosos.

A Agenda 21 (CNUMAD, 1992), ressalta que os riscos ligados às substâncias químicas ignoram as fronteiras nacionais e um maior conhecimento deles é um pré-requisito para a segurança química. De acordo com o Capítulo 19 da Agenda 21, nos últimos anos, a contaminação em grande escala por substâncias químicas vem causando graves danos à saúde humana e ao meio ambiente.

2.3.2 Risco no transporte de produtos perigosos

No Brasil, a discussão sobre riscos ainda é bastante limitada e restrita a pequenos grupos, com pouco debate a respeito das suas vantagens e implicações sociais, políticas e éticas, bem como a eficácia do uso do conceito de risco como um critério orientador ou determinante na tomada de decisão (NARDOCCI, 1999).

Segundo Brown (2003), a maioria dos produtos químicos utilizados na

União Européia ainda não possui estudos de avaliação de riscos ou perigo. A Comissão Européia, o braço executivo da Comunidade Européia, cita este problema como uma das justificativas para a proposta de uma nova estratégia política para substâncias químicas, denominada REACH (CCE, 2008).

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos – USEPA (sigla em inglês) informou que, em 1998, em torno de 3.000 substâncias químicas tinham o status de HPV (*High Production Volume*), mas que os estudos básicos de toxicidade, incluindo estudos agudos, crônicos, subcrônicos, toxicidade reprodutiva e mutagênese estavam disponíveis para apenas 7% deles (BROWN, 2003).

Risco, conforme a *National Academy of Sciences* – NAS (1996), é “conceito utilizado para dar significado às coisas, forças ou circunstâncias que apresentam perigo para as pessoas ou para aquilo que elas valorizam”.

Ainda, de acordo com a NAS, ao se descrever um risco deve-se indicar as probabilidades de ocorrência de danos ou perdas, associadas a uma determinada fonte de perigo. Fonte de perigo, segundo Rejda (1995) é uma condição que gera ou aumenta a possibilidade de riscos.

Pode-se considerar que se uma fonte de perigo é algo que pode provocar danos, e se os perigos são os vários tipos de danos que podem por ela ser provocados, então os riscos seriam formas de avaliação quantitativas e qualitativas, das possibilidades de uma fonte de perigo provocar danos.

Segundo Merkhofer (1987), a forma de se estabelecer um risco envolve três condições básicas: fontes de perigo, o processo de exposição e os efeitos adversos. Pelo exposto, o transporte rodoviário de produtos perigosos conjuga várias delas, pois além das características de sua carga, ela está inserida em um ambiente onde existem simultaneamente outras fontes de perigo, tais como, estado da rodovia, estado de conservação do veículo, sinalização deficiente, etc.

O transporte de produtos perigosos é denominado assim por causa do potencial de impacto ou dano negativo que vazamentos ou derramamentos acidentais podem causar ao patrimônio público privado e ao meio ambiente.

Araújo (2001) dá a definição de produto perigoso como: mistura ou produto puro, classificado por um organismo aprovado ou uma autoridade competente, e reconhecido por tal autoridade, segundo específicos critérios, em

função do grau e do tipo de risco para a saúde e físico, estabelecendo a sua periculosidade.

O perigo não está apenas no tombamento dos veículos que estão carregados com tais substâncias, mas também em danos como vazamentos, incompatibilidade química, superaquecimento, geração de faíscas, eletricidade estática formando os ditos “acidentes tecnológicos”.

Hoje, as relações entre os tomadores de serviços (indústria química) e prestadores de serviços logísticos dos produtos perigosos estão mudando de uma relação simples clientes fornecedores fundamentada em contratos detalhados em que existiam somente aspectos ligados a cláusulas, especificações e forma de pagamento, para um grau de responsabilidade solidária envolvendo as atividades de causadoras de riscos com produtos perigosos. No país, a competência no que tange a legislação a respeito do transporte é da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

Já a atualização da lei de transporte de produto tido como perigoso quando em movimentação e que causam prejuízos ao meio ambiente e às pessoas, cabe à Superintendência de Logística e Transporte Multimodal (SULOG), que mantém permanentes estudos no intuito de manter e atualizar a regularização alinhada com internacionais regulamentos.

O desenvolvimento tecnológico permitiu ao homem criar e controlar um volume impressionante de reações químicas, visando principalmente obter produtos para o seu desenvolvimento e bem estar. Muitas dessas substâncias são inofensivas ao homem e ao meio ambiente, outras por sua vez são extremamente danosas. Estima-se que existam atualmente cerca de 20 milhões de formulações químicas, sendo que destas, aproximadamente 1 milhão delas representam substâncias ou produtos perigosos. Dos produtos classificados pela ONU, somente 800 possuem estudos sobre seus efeitos na saúde ocupacional do homem. (CETESB, 2003).

Embora os produtos perigosos estejam disseminados por toda à parte e sejam empregados em uma gama enorme de atividades, o seu risco potencial não é adequadamente reconhecido por todas as pessoas que direta e indiretamente com eles se envolvem. Como exemplo, podemos citar os desastres da PEMEX e Guadalajara, no México; derramamento de óleo no Alaska, E.U.A; Bhopal, na Índia;

Minamata, no Japão e, no Brasil, as tragédias da Vila Socó, em São Paulo; o pentaclorofenato de sódio no Rio de Janeiro; o acidente radioativo com Césio em Goiânia; as explosões provocadas por vazamento de gases e indevido uso de explosivos em áreas urbanas densamente povoadas, entre outras.

Em que pesem tais exemplos, ainda são poucas as agências, entidades e pessoal técnico qualificado que, em nosso país, dedicam-se ao estudo e difusão de informações sobre esta problemática.

A classificação internacional de produtos perigosos, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), foi estabelecida pelo Comitê de Peritos da ONU a respeito do Transporte de Produtos Perigosos sendo considerado também o Acordo Europeu a respeito do Transporte de Produtos Perigosos por Rodovia (ADR) e é constituinte do Manual de Auto-Proteção dos Produtos Perigosos-Transporte e Manuseio Rodoviário (ONU, 2004).

Tal manual determina classes e subclasses de prováveis riscos para a substância envolvida, estabelece seu grau de periculosidade e estuda os riscos que a mesma impõe ao meio ambiente e à saúde humana.

A classificação de um produto considerado perigoso para o transporte deve ser feita pelo seu fabricante ou expedidor, orientado pelo fabricante, tomando como base as características físico-químicas do produto, alocando-o em uma das classes ou subclasses descritas nos capítulos 2.1 a 2.9 da Resolução de Transporte ANTT 420/04.

No caso de produtos, substâncias ou artigos novos, deverá ser encaminhado pelo seu fabricante, solicitação de enquadramento acompanhado do relatório de ensaio do produto, à Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, autoridade competente para análise e estudos junto ao Fórum do Comitê de Peritos sobre Transportes de Produtos Perigosos das Nações Unidas.

A ordem numérica das classes e subclasses não corresponde ao grau de risco. Muitas das substâncias alocadas às Classes 1 a 9 são consideradas, como sendo perigosas para o meio ambiente, ainda que não seja necessária uma rotulagem adicional. Resíduos devem ser transportados de acordo com as exigências aplicáveis à classe apropriada, considerando-se seus riscos e os critérios deste regulamento.

Os produtos perigosos são classificados de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 1 – Classificação dos produtos químicos e perigosos

CLASSES E SUBCLASSES	DENOMINAÇÃO
Classe 1	Explosivos
Subclasse 1.1	Substâncias e artefatos 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
Subclasse 2.1	Gases Inflamáveis.
Subclasse 2.2	Gases não-inflamáveis, não-tóxicos.
Subclasse 2.3	Gases tóxicos.
Classe 3	Líquidos Inflamáveis
Classe 4	Sólidos Inflamáveis; Substâncias sujeitas à combustão espontânea; Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis
Subclasse 4.1	Sólidos Inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados.
Subclasse 4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea.
Subclasse 4.3	Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.
Classe 5	Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos
Subclasse 5.1	Substâncias Oxidantes.
Subclasse 5.2	Peróxidos Orgânicos.
Classe 6	Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes
Subclasse 6.1	Substâncias Tóxicas (venenosas).
Subclasse 6.2	Substâncias Infectantes.
Classe 7	Material Radioativo
Classe 8	Substâncias Corrosivas
Classe 9	Substâncias e Artigos Perigosos Diversos

Fonte: ABIQUIM (2002); ONU (2004)

No país, entre as várias orientações e normas técnicas, advindas de vários setores governamentais que versam a respeito do assunto do transporte de produtos perigosos e químicos, podem ser citados:

- Decreto Federal 96.044 de 18/05/1988 que dá aprovação ao Regulamento para o Transporte de Produtos Perigosos (BRASIL- 2004 b);
- Portaria nº 420 de 12/02/2004 da ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres a qual aprova as complementares instruções ao regulamento (BRASIL-2004 d);
- Resolução nº 91/99 de 06/05/1999 dispõe a respeito do Treinamento complementar e Específico para os condutores dos veículos com Produtos Perigosos (BRASIL-1999);
- Decreto nº 3.179, de 21/09/1999, que regulariza a Lei 9.605/98 de Crimes Ambientais e especifica as aplicáveis sanções às atividades e condutas lesivas ao meio ambiente e oferece outras providências.
- Em seu artigo 43 o decreto orienta sobre a aplicação da multa prevista pelo artigo 56 da lei, em que o valor varia entre R\$ 500,00 a R\$ 2.000.000,00. (BRASIL-2004 a);
- Lei nº 9503, de 23/09/1997 sobre o código de trânsito brasileiro (BRASIL-1997);
- Resolução Nº 701/04 da ANTT (BRASIL-2004 c);
- Portaria nº 10/2006 – INMETRO que regulariza a compulsória certificação de embalagens até 400 kg/450l para o transporte dos produtos perigosos; A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para atender à Portaria 420, criou nove regras a respeito do transporte de produtos perigosos que, se cumpridas, dão possibilidade aos interessados o atendimento completo às exigências da lei. São elas: NBR 7500, 7501, 7503, 9735, 13221, 14095, 14064, 15071 e 14619.

Com a perspectiva de fomentar o desenvolvimento sustentável, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento -

CNUMAD/92, ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992, aprovou o documento denominado Agenda 21. Esta agenda apresenta nos seus 40 capítulos, orientações, caminhos e princípios a serem seguidos pelos governos e outros atores sociais na busca de uma sociedade mais justa e ecologicamente equilibrada. Os perigos representados pelos produtos químicos são abordados em sete capítulos da Agenda 21, sendo que o capítulo de número 19 trata especificamente do manejo ecológico das substâncias químicas, incluindo a prevenção do tráfico de produtos tóxicos e perigosos.

Na introdução do Capítulo 19 é afirmado que:

[...] a utilização substancial de produtos químicos é essencial para alcançar os objetivos sociais e econômicos da comunidade mundial e as melhores práticas modernas demonstram que eles podem ser amplamente utilizados com boa relação custo-eficiência e com alto grau de segurança. Entretanto, ainda resta muito a fazer para assegurar o manejo ecologicamente saudável das substâncias químicas tóxicas dentro dos princípios de desenvolvimento sustentável e de melhoria da qualidade de vida da humanidade (CNUMAD, 2001, p. 375).

Neste sentido, são propostas seis áreas programáticas para garantir o gerenciamento ecologicamente racional dos produtos químicos: ampliação e aceleração das providências para a avaliação dos riscos de origem química, em nível internacional; harmonização dos critérios de classificação e rotulagem de produtos químicos; intercâmbio de informações sobre produtos químicos tóxicos e riscos de origem química; implantação de programas de redução de riscos; fortalecimento institucional e capacitação, em nível de país, para o manejo de produtos químicos; prevenção do tráfico ilegal de produtos tóxicos e perigosos (CNUMAD, 2001).

Com a finalidade de efetivar e coordenar as iniciativas internacionais relacionadas à gestão de substâncias química, citadas no capítulo 19 da Agenda 21, em 1994, foi criado o Fórum Intergovernamental sobre Segurança Química – IFCS (sigla em inglês), como um mecanismo interorganizacional, no âmbito das Organizações das Nações Unidas, envolvendo a participação de 156 países. O IFCS procura fomentar, tanto por meio de apoio financeiro como logístico, a participação dos países menos desenvolvidos nas discussões que ocorrem em nível internacional (IFCS, 2002).

Para o IFCS, o termo segurança química significa a ação preventiva contra os efeitos adversos de curto e longo prazo, para o ser humano e o meio ambiente, decorrentes da produção, estocagem, transporte, uso e disposição de substâncias químicas (IFCS, 2002).

O IFCS elaborou e mantém em processo de revisão, sugestões sobre ações consideradas prioritárias em nível internacional para a promoção da segurança química, no documento denominado “*Priorities for Action Beyond 2000*” (IFCS, 2002), traduzido para o português como “Prioridades de ação para após o ano 2000”.

Nesta mesma linha, uma importante e recente ação internacional promovida pela ONU, foi a Reunião da Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável – WSSD (sigla em inglês), ocorrida em 2002, em Joanesburgo, África do Sul (UN, 2002). Nesta reunião foi adotado o “Plano de Implementação da Cúpula”, que relaciona atividades que visam acelerar o cumprimento dos objetivos definidos na CNUMAD/92 em diversas áreas, dentre elas, a de gerenciamento de substâncias químicas (UN, 2002, p.19).

Ramos (1997) descreve a importância do combate ao problema de acidentes com veículos que transportam produtos perigosos no estado de Santa Catarina e que a principal estratégia é encontrar rotas que ofereçam o menor risco possível à população. A metodologia que utiliza, leva em consideração o volume de tráfego, o número de acidentes com veículos e a densidade demográfica. No seu trabalho, Ramos (1997) consolida como importante, o planejamento da prevenção de acidentes e que estes acidentes, ocorrem nas diversas fases do processo: produção, transporte, transformação, utilização e disposição final do produto perigoso. Como dado de relevância e justificando o seu trabalho, Ramos (1997) cita que somente na rodovia BR-101 circulam em média 600 veículos por dia transportando produtos perigosos.

Conforme Araújo (2001), para que uma empresa transporte, comercialize ou industrialize produtos perigosos, ela precisa estar habilitada, isto é, precisa ter várias licenças, como por exemplo:

- O Departamento de Polícia Federal por meio da Divisão de Repressão

a Entorpecentes, regulamenta os produtos que possam ser utilizados no processamento de substância entorpecente, especialmente a pasta de cocaína.

- A Polícia Civil, por meio da Divisão de Produtos Controlados (DPC) regulamenta produtos inflamáveis, corrosivos, artigos pirotécnicos, acessórios para munições, armas dentre outros.
- O total dos produtos que a Polícia Civil controla chega a 400.
- O Exército Brasileiro, por meio do Serviço de Fiscalização de Produtos Controlados (SFP) controla os produtos químicos explosivos e de interesse militar.
- O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) requer o Cadastro Técnico Federal das Atividades Potencialmente Poluidoras das empresas que possam causar prejuízos ao meio ambiente.
- A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) controla os produtos de interesse à saúde.

Em certos Estados da Federação, conforme a Resolução CONAMA N° 237 de 19/12/1997, os órgãos ambientais podem legislar a respeito da obrigatoriedade ou não de prévio licenciamento para a realização das atividades de transporte dos produtos perigosos. Acidentes com o transporte de produtos perigosos podem causar além de sanções nas esferas criminais e administrativas, obrigações de indenizar, compensar ou reparar os prejuízos causados direta ou indiretamente ao meio ambiente pelas empresas envolvidas.

A Constituição Federal de 1988 tem em seu capítulo VI, artigo 225 dedicação ao meio ambiente, dando a todos o direito ao meio ambiente equilibrado ecologicamente, impondo a coletividade e ao poder público o dever de preservá-lo e defendê-lo para futuras gerações.

O parágrafo 3º, do artigo 225 da Constituição Federal determina que: “as condutas tidas por lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas jurídicas ou físicas, a sanções administrativas e penais, independente da obrigação

de reparação dos prejuízos causados”.

Conforme a Lei 9.605 (crimes ambientais) de 12/02/1998, quem não obedecer a legislação vigente, deve incorrer em multas e penalidades de 2.000 a 1.000.000 de UFIR's, já que conforme a referida lei “processar, produzir, importar, embalar, comercializar, exportar, transportar, fornecer, guardar, armazenar, ter em depósito ou usar substância ou produto tóxico, perigoso ou nocivo ao meio ambiente e à saúde humana, em desacordo com as exigências determinadas em leis ou em seus regulamentos, estará sujeito a Pena de Reclusão, de 1 a 4 anos e também multa no valor de R\$ 5.000,00 a R\$ 2.000.000,00.

A Lei Federal de nº 6938/81, no artigo 3º, IV, determina como poluidor: “a pessoa jurídica ou física, de direito privado ou público, responsável indiretamente ou diretamente, por atividade que causam a degradação ambiental”. Sobre acidente com produtos perigosos, conforme a lei, a responsabilidade civil atinge não apenas o transportador, que é o poluidor direto, mas também o destinatário e o fabricante do produto, considerados os indiretos poluidores. Também estabelece que o direito ao meio ambiente passa a ser tido como interesse difuso, ou seja, não pertence a cada uma das pessoas, mas sim a todos coletivamente.

Conforme De Martini Júnior e Gusmão (2003), o país adotou a responsabilidade objetiva para todos e quaisquer danos ambiental causados, não abrindo exceções para acidentes que são tidos por riscos dos negócios. Quando se trabalha com atividades com maior suscetibilidade de causar danos a terceiros, tudo é previsível, todos os acidentes e situações que na doutrina brasileira eram aceitas como excludentes de punibilidade, não mais são aceitas em casos de prejuízos ambientais na esfera cível.

A responsabilidade objetiva determina que todo aquele que ofereceu causa responde pelo prejuízo, bastando provar o seu “nexo causal” entre o dano ambiental e a atividade produtiva, já que independe do elemento subjetivo, a culpa, que era fundamental antes na apuração de responsabilidades provenientes de prejuízos causados ao meio ambiente, sendo então, não é ser preciso provar a culpa, a qual se tornou irrelevante, apenas é preciso determinar o nexo “de casualidade”, isto é, a falta de culpa não é mais excludente da responsabilidade. A empresa pode afirmar que não desejava causar aquele prejuízo, que fez tudo para o

evitar, mas a forma de responsabilidade que responderá é a “responsabilidade ilimitada”.

Conforme Araújo (2001) e De Martini Júnior e Gusmão (2003), para forma de ressarcimento na área cível, não existe mais prejuízo ambiental tolerável, haja vista que a empresa não deve alegar a possibilidade de uma produtora atividade se excluir de responsabilidade por um prejuízo permissível ou residual. Tudo pode gerar um específico ressarcimento e mesmo um transportador possuindo licença para o transporte dos produtos perigosos, se produzir prejuízos ao meio ambiente, se responsabilizará, ainda que tenha acontecido um motivo de maior força, um caso fortuito alheio à vontade, já que na área ambiental não vigoram tais fundamentos haja vista que a lei nova, tendo excluído o conceito de culpa, eximiu o caso fortuito e a força maior como excludentes da obrigação de ressarcir. Então, continuam os mesmos autores, até mesmo um fenômeno natural, se for a causa, não abandona a punibilidade e a responsabilidade por um acidente ambiental, configurando a dita “teoria do risco assumido”, isto é, apenas pode atuar em uma área perigosa aquele que ter a capacidade para assumir todos os prováveis riscos inerentes à atividade. Quem atua em uma atividade perigosa precisa ser responsável por qualquer prejuízo causado, assumindo o seu risco, ou não a exercer.

O fabricante de um produto perigoso assume os riscos de um futuro evento e as conseqüências que aquele produto causará, mesmo não sendo o responsável direto pelo acidente. É a dita “solidariedade passiva” dos responsáveis indiretos pelo prejuízo ambiental, que tornou muito importante por parte do destinatário e fabricante a seleção rigorosa do transportador que lhes presta o serviço, já que o fato de contratar uma empresa sem os devidos conhecimentos, sem licença ou autorização e sem infra-estrutura para transportar produtos perigosos, já constitui um inadmissível risco para destinatários e fabricantes.

Hoje o “fundamento da solidariedade” determina que em caso de vazamentos ou acidentes que representem situações de perigo a pessoas e ao meio ambiente, assim como da ocorrência de ambientais passivos, os destinatários e fabricantes da carga, solidariamente responderão pela adoção de medidas para controlar a situação emergencial e para o saneamento de áreas impactadas, conforme as exigências que o órgão ambiental formulou.

No país nota-se uma falta de dados relativos aos acidentes com produtos perigosos, pela não ocorrência de um órgão responsável e específico pela integração das ações em grau nacional, ou também estadual, o que não acontece em outros países, em que há específicos organismos responsáveis por tal atividade, como por exemplo, o *Canadian Transport Emergency Center* (CANUTEC) no Canadá e o *Department of Transportation* (DOT) nos EUA.

Conforme a divulgação feita pela CANUTEC (2005), tal entidade cria uma média de 26.775 atendimentos por ano, que envolve tanto o fornecimento de informações simples, quanto de dados regulatórios e técnicos, o que significa algo de cerca de 75 chamadas por dia.

De acordo com a pesquisa feita por Real (2000), ficou evidenciado que há no país uma deficiência grande de informações sobre o transporte de produtos perigosos e que a ANTT, que possui a incumbência da gestão do sistema, não possui informações a respeito de fluxo de cargas perigosas e acidentes em nível nacional.

Dados comparativos de mortes e riscos acidentais levantados pelo NHTSA (*National Highway Traffic Safety Administration*), órgão federal americano, mostram 11 acidentes fatais por milhão de embarques de produtos perigosos, não considerando acidentes que trazem seqüelas ao meio ambiente e às pessoas (DOT, 2003).

Levantamentos da CETESB (2003) indicam que mais de 5000 produtos perigosos circulam em São Paulo. Segundo estes levantamentos, entre diversos casos de acidentes, podemos citar o vazamento de acetato de etila, que ocorreu em 14/07/1992, no município de São Paulo, e também o acidente com um caminhão que transportava sulfato de alumínio, em maio de 2000, que obrigou o Departamento de Águas e Esgoto (DAE) e a CETESB de Campinas, a parar o abastecimento público por certo período de tempo, até que mitigadoras medidas fossem adotadas.

De acordo com Ferreira (2003), um estudo publicado na revista São Paulo em Perspectiva, com a presença da Fundação Seade, em parceria com o Denatran/Ministério da Justiça e a Fundacentro/Ministério do Trabalho e Emprego, estudou as informações dos boletins de registros dos acidentes com produtos

perigosos, criados pela Polícia Rodoviária Federal, associando 1.622 acidentes acontecidos em São Paulo durante o período de 1997 a 1999. Conforme este estudo, houve um total de 1.563 acidentes com substâncias perigosas nas rodovias do estado de São Paulo, de 1997 a 99, sendo 487 em 1997, cerca de 510 em 1998 e também 566 em 1999.

Nas rodovias federais registrou-se 23 acidentes em 1998 e 36 em 99. Nas estaduais, provavelmente 60% dos acidentes se registraram em dez rodovias e 32% em apenas três que são: SP 332 (General Milton Tavares de Souza), SP 310 (Washington Luiz) e SP 330 (Via Anhangüera). Nas rodovias federais os acidentes se concentraram nas três principais que são: a BR 116 (Régis Bittencourt e Via Dutra), BR 153 (Rodovia Transbrasiliana) e BR 381 (Fernão Dias) (FERREIRA, 2003).

Ainda de acordo com a pesquisa, os acidentes fatais e graves registrados pela Polícia Rodoviária Federal com motoristas que levavam produtos perigosos durante o período de 1997 a 99, atingiram 83 acidentes dos quais 49 considerados graves e 34 foram fatais (FERREIRA, 2003).

As maiores freqüências dos casos de acidentes fatais e graves aconteceram na rodovia SP 310 (Washington Luiz), com cerca de 14 casos e na rodovia SP 330 (Anhangüera) com aproximadamente 11 casos, no mencionado período. Nas rodovias SP 304 e SP 65, aconteceram 5 casos em cada uma e embora a rodovia SP 332 (General Milton Tavares de Souza) ser a segunda com maior freqüência de acidentes, a proporção dos fatais e graves (2,33%) permaneceu reduzida relativamente. O estudo acima aludido constata também que os acidentes mais graves para os motoristas são os que acontecem capotamento do veículo, que corresponde a 17,33% dos casos, explosões e incêndios (19,05%) e derramamento do produto químico (18,53%). As proporções maiores de acidentes fatais e graves aconteceram com motoristas com idades entre 25 a 29 anos e também 50 anos ou mais (FERREIRA, 2003).

Quanto à classificação de produtos perigosos dos transportados durante os acidentes, os gases inflamáveis, as substâncias corrosivas e os líquidos inflamáveis, representaram 8,3%, 11,71% e 57,01%, respectivamente. As causas principais de acidentes com produtos químicos perigosos, conforme a pesquisa são:

condições da via (3,71%), falhas com o veículo (cerca de 21,83%), erros do condutor (44,3% do total dos acidentes) e outros (30,16%). A Polícia Rodoviária Federal destaca ainda a desobediência à sinalização, falta de atenção e excesso de velocidade como os fatores principais envolvidos (FERREIRA, 2003).

Tais conclusões chamam a atenção para a questão da importância da capacitação e treinamento para a condução de veículos transportando produtos perigosos e educação para o trânsito, já que embora seja uma legal exigência para transportar este tipo de produto, há casos de motoristas conduzindo os veículos possuindo o certificado do curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) vencido ou até mesmo não portando nenhum certificado.

Outras causas indicadas pela pesquisa são: veículos sem o equipamento para proteção individual, sem extintor de incêndio e sem material de emergência, falta de fiscalização, inadequado treinamento, falta de específicos equipamentos (odômetros, tacógrafos, KIT de Segurança, cinto de segurança, etc.), falta de informação, excesso de horas trabalhadas e não cumprimento da legislação, além das falhas do veículo por causa da idade média da frota elevada (FERREIRA, 2003).

Os resultados que foram encontrados indicam uma crescente necessidade de consciência ecológica por parte das empresas, sociedade e de autoridades em relação aos cuidados e à segurança com o meio ambiente.

Tal fato impacta o transporte de produtos perigosos, exigindo cuidados específicos para a coleta, armazenamento e transporte, assim como à adequação de empresas de transporte a vários requisitos mínimos para o transporte com segurança (quesitos de saúde, segurança, preservação ambiental, qualidade etc.), que tragam melhorias na gestão de atividades de transporte, e contribuam para uma capacitação maior e para resposta efetiva e atendimento em caso de acidentes.

2.4 RELAÇÕES ESTRATÉGICAS ENVOLVENDO A INDÚSTRIA QUÍMICA, A EMPRESA DE TRANSPORTE, O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE.

O gerenciamento do transporte de produtos perigosos exige uma visão holística e não fragmentada ou compartimentalizada da situação. As políticas para

este setor devem ser de caráter interdisciplinar e dinâmico, porque o rápido processo de transformação tecnológica e científica, que afeta diretamente o setor, demanda crescente intercâmbio de conhecimento para a correta tomada de decisão.

O bem estar e as necessidades da sociedade levaram o homem a desenvolver várias substâncias químicas e formulações criando produtos chamados perigosos, que expõem o meio ambiente e a sociedade a várias situações de risco, como, exposição a vapores e gases tóxicos e corrosivos, que resultam em contaminações por ingestão, inalação ou contato com a pele.

Existem no mercado global, de acordo com estimativas da indústria química, aproximadamente 30 mil produtos químicos, dos quais cerca de 3.500 são fabricados mais de mil toneladas por ano. No país, a ABIQUIM (2005), dentre os 10 mil produtos químicos fabricados aqui, acompanha a produção de 1.508 produtos químicos.

No 1º semestre de 2005, segundo o RAC (Relatório Conjuntural de Acompanhamento) de 07/2005, uma anual publicação da ABIQUIM, a produção de produtos químicos exibiu um índice com uma elevação de 6,42%, nos seis primeiros meses do ano de 2004, com retomada do crescimento neste setor que iniciou-se a partir de meados do 2º trimestre de 2004.

Também conforme os mesmo dados e documento da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), as totais importações de produtos químicos elevaram 11,4%, indo de US\$ 6,35 bilhões, no 1º semestre de 2004, para US\$ 7,07 bilhões no mesmo período de 2005. As totais exportações de produtos químicos aumentaram 34,2%, indo de US\$ 2,66 bilhões para US\$ 3,57 bilhões em igual período de observação (ABIQUIM, 2005).

Apesar da parcela considerável da população não ter ciência ainda do potencial de prejuízos associados à indústria química, observou-se ao longo das últimas três décadas uma evolução grande do modo como o público passa a encarar questões de segurança e do meio ambiente.

A conscientização ecológica atingiu globais dimensões, exigindo de organizações a aplicação e o desenvolvimento de políticas sócio-ambientais que o objetivo é diminuir os efeitos e reflexos maléficos do desenvolvimento da tecnologia

para o meio ambiente e a sociedade, com a população olhando com mais atenciosamente a geração de resíduos industriais e do lixo doméstico, especialmente no que concerne aos seus efeitos em cima da saúde e do meio ambiente. Controlar ou evitar o impacto causado por atividades humanas ao meio ambiente passa a ser uma preocupação mundial.

É inegável que a fabricação dos produtos químicos oferece certos riscos e por isto seja apontada como um dos maiores vilões nas agressões à natureza. Porém, tal indústria vem investindo bastante em sistemas gerenciais novos, em equipamentos de controle e em processos tecnológicos para diminuir ao mínimo o risco dos acidentes ecológicos.

Segundo Dias (2006, p. 44):

(...) o papel de vilões do meio ambiente que vêm desempenhando as indústrias químicas tem sua razão de ser, pois são poucas, proporcionalmente, aquelas que se preocupam e tornam mais eficientes os seus processos produtivos, ecologicamente falando.

Conforme De Martini Júnior e Gusmão (2003), o começo de uma percepção pública negativa da função da indústria e das suas atividades, aconteceu em 1962 em países industrializados, quando Rachel Carson, cientista, lançou o livro “Primavera Silenciosa”, que denunciava o desaparecimento de um pássaros nos campos americanos, causado pela utilização indiscriminada de DDT (diclorodifenilcloroetano), e mostrando como tal atividade causava desequilíbrio ecológico. Como consequência da grande repercussão deste livro, o uso do DDT na agricultura nos EUA foi proibido, o mesmo acontecendo logo a seguir na grande parte dos países.

De Martini Júnior e Gusmão (2003) mencionam em sua obra, que vários movimentos ambientais surgem ao redor do mundo nas últimas décadas. De acordo com eles, uma pesquisa de opinião feita nos Estados Unidos entre 1978 a 1993, indica que no ano de 1978 o percentual de opinião que eram favoráveis às atividades químicas foi de 56%, em 1987 de aproximadamente 52%, em 1991 de 44%, e finalizando em 1993 com 36%, o que leva-nos a concluir que a confiança na condução boa das atividades químicas foi decrescente claramente neste período de 15 anos. Tais autores citam por exemplos acidentes de repercussão grande como o

acidente de Flixborough em junho de 1974 na Inglaterra, quando em Nypro aconteceu a explosão de ciclohexano causando a morte de 28 trabalhadores.

Um outro exemplo foi o acidente na Itália, em Sevezo em 1976, na empresa ICMESA, em que durante o processo da síntese de triclorofenol aconteceu a acidental abertura da válvula de segurança do reator químico, que causou o vazamento do produto pela atmosfera, e trouxe sérios problemas para cerca de 220.000 pessoas que precisaram ficar sob cuidados epidemiológicos e médicos (DE MARTINI JR; GUSMÃO, 2003).

Também na Índia em Bhopal em 1984, aconteceu um vazamento grave de metilisocianato da empresa Union Carbide, ocasionando ferimentos em mais de 200.000 e na morte de 3.800 pessoas (DE MARTINI JR; GUSMÃO, 2003).

Em 24 de março de 1989 no Alasca, o Exxon Valdez, americano, jorrou 42 mil toneladas de petróleo e por conseqüência, morreram 5.500 nutrias, leões marinhos, baleias cinza e 580 mil aves marinhas (DE MARTINI JR; GUSMÃO, 2003).

Estes desastres freqüentes alertam para a necessidade de se determinar um controle mais eficaz e maior nos aspectos sócio-ambientais. Na realidade, a elevação da população, associado ao maior consumo de substâncias e produtos, põem em risco o meio ambiente todo em que vivemos, pela necessidade de transportar, destinar e produzir resíduos vindos destas substâncias. Desta maneira, um ambiente saudável é o desejo de todos e é em tal ambiente que a indústria química passa por mudanças, começando com o tratamento dos efluentes até chegar à atual época em que se busca retirar todas as perdas para o meio ambiente.

Hoje as indústrias possuem uma estratégia ambiental de preventivo caráter, pelo uso de mais seguros processos industriais que visem à mais eficiente utilização dos recursos, diminuição de desperdícios, perdas para o ar e para os efluentes líquidos com redução do impacto negativo para o meio ambiente, não apenas em função das exigências da legislação do meio ambiente porém também nos termos de competitividade.

O reconhecimento conquistado pelas empresas é crescente e têm assumido compromisso com a adoção de responsáveis atitudes, fundamentadas nos

fundamentos da transparência e da ética, objetivando o aprimoramento constante das suas relações com a sociedade.

Dias (2006, p. 127), chama tal prática de “Produção Limpa” que define como: “Estratégias de produção mais limpa é o resultado das mudanças de enfoque na abordagem ambiental no âmbito de empresas, focado antes no controle da contaminação, privilegiando agora a prevenção”.

Na empresa química, o produto precisa ser fabricado e guardado conforme as especificações de segurança e técnicas, cabendo ao fabricante, oferecer a toda cadeia produtiva informações adequadas para o seguro manuseio dos produtos.

Como a grande parte do ciclo de vida dos produtos passa fora das fábricas em outras fases da cadeia de valor, o fabricante precisa considerar demais variáveis que, várias vezes, não existem nas fábricas. Na fase de transportes as empresas químicas desenvolvem a prevenção dos riscos oriundos da movimentação das cargas e com certa preparação para responder á eventuais emergências.

De modo preventivo, as empresas envidam esforços para avaliar os risco de rotas, especificação apropriada de embalagens e dos equipamentos de transporte e qualificação dos fornecedores de serviços de transporte. Por outro lado, as empresas preocupam-se em capacitarem-se para resposta efetiva e o atendimento no caso de acidentes.

O conjunto trabalho das empresas químicas com demais empresas (distribuidoras, concessionárias rodoviárias e transportadoras) e entidades privadas e públicas (órgãos ambientais, defesa civil, bombeiros, serviços de saúde, órgãos de gestão de tráfego, polícia rodoviária etc.) é fundamental para assegurar a segurança do meio ambiente e das pessoas em casos de emergência no transporte dos produtos químicos perigosos.

Com a implantação do “Pró-Química”, desde 1989, uma central de comunicação se destina a apoiar as ações de atendimento aos acidentes com produtos químicos, a ABIQUIM, contribui bastante com a segurança no transporte de produtos perigosos e químicos no Brasil (ABIQUIM, 2005).

Alguns anos após a implementação desta central, a associação criou a 1ª

edição do “Manual de Atendimento a Emergência com Produtos Perigosos”, que se converteu em básica referência para os técnicos que trabalham com o tema (ABIQUIM, 2005).

A ABIQUIM lançou em maio de 2001, o Sistema de Avaliação em Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade (SASSMAQ), que se volta à qualificação de transportadores ferroviários, rodoviários e das empresas que operam em terminais marítimos (ABIQUIM, 2005).

Conforme a ABIQUIM (2005), as empresas que são associadas e que aderiram aos códigos rígidos de prática da “Atuação Responsável”, que é um modelo de gestão nas áreas de saúde, segurança no trabalho e meio ambiente, obrigatórios para indústrias químicas, melhoraram a gestão em cima das suas atividades de transporte e indicando que acidentes podem ser diminuídos com a implementação de tecnologias novas e entre tais destaca-se o SASSMAQ.

Em 2005, esta associação desenvolveu o programa chamado “Olho Vivo na Estrada”, que possui como objetivo diminuir os riscos no transporte dos produtos perigosos e possui como importante ponto, a participação de empresas de transporte associadas que se comprometem a preencher mensais relatórios a respeito da ocorrência de condições inseguras observadas pelas mesmas, assim como medidas preventivas tomadas. Tais dados são trabalhados pela ABIQUIM e distribuídos junto ao setor dos transportes como medidas da prevenção de acidentes.

3 MÉTODO

O método científico adotado para o desenvolvimento deste trabalho, foi através da pesquisa bibliográfica das diversas fontes que tratam do aspecto de segurança no setor de transporte rodoviário de produtos perigosos.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se pelo exposto que os acidentes com o transporte rodoviário de produtos perigosos é um problema que preocupa o Estado e a sociedade, não só com o acidente em si, mas também com as conseqüências que ele ocasiona, ou seja, causa danos materiais provenientes da perda do produto transportado, como também do meio de transporte e danos ao meio ambiente.

Estes acidentes podem ser eliminados e/ou reduzidos, desde que seja observada e cumprida toda a legislação vigente sob o ponto de vista de segurança.

Para isto, temos que identificar todos os riscos inerentes do transporte de produtos perigosos, avaliá-los e posteriormente controlá-los, de forma a minimizar estes riscos, diminuindo substancialmente a probabilidade da ocorrência de um acidente.

Todos os autores e sociedade ratificam que antes de preocupar-se com o acidente em si é de fundamental importância ocupar-se com a prevenção, para que este não ocorra. Essa prevenção, no entanto é passível de estudos mais elaborados, das falhas humanas, dos meios de manipulação e do transporte do produto perigoso em si.

Sistematicamente é enfatizada a necessidade de um forte esquema de planejamento e controle de ações preventivas, e que esse conjunto de ações tenha um gerenciamento eficiente e eficaz.

Acreditamos que o transporte seguro de materiais perigosos em grandes áreas urbanas pode ser melhorado através da adoção de estratégias de roteamento. O projeto de roteamento deve ser sensível às influências das variações ambientais. Essas influências podem variar ao longo do tempo e para diferentes locais da malha rodoviária. Uma estratégia de roteamento de risco mínimo pode reduzir o potencial de danos associados ao derramamento de produtos perigosos, e pode produzir uma série de ganhos econômicos à sociedade. As rotas de risco mínimo, certamente têm o melhor custo efetivo e representam o melhor meio de se transportar os produtos perigosos através das malhas rodoviárias urbanas.

Os custos com a prevenção de um acidente são insignificantes quando

comparados com as despesas operacionais ou exposição ao risco, advindos de um acidente envolvendo produtos perigosos.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **Manual do SASSMAQ**. 2 ed. São Paulo: ABIQUIM, 2005.

ABIQUIM. **Relatório de Acompanhamento Conjuntural** – RAC de julho de 2005. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso:11 agosto 2009.

ARAÚJO, G. M. **Regulamentação do Transporte de Produtos Perigosos Comentada**. São Paulo: Giovanni M. Araújo Editora, 2001.

ARAÚJO, G. M. **Regulamentação do Transporte de Produtos Perigosos Comentada**. São Paulo: Giovanni M. Araújo Editora, 2001.

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos**. 2º Edição, Rio de Janeiro: Gerenciamento verde Editora e Livraria Virtual. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Coletânea de Normas Técnicas Aplicáveis ao Transporte de Produtos Perigosos**. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: **Sistemas de Gestão da Qualidade** – fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: **Sistemas de Gestão da Qualidade** – requisitos. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9004: **Sistemas de Gestão da Qualidade** – diretrizes para melhoria de desempenho. Rio de Janeiro, 2000.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BRASIL, Resolução N° 701/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Manual de Autoproteção de Produtos Perigosos** – Manuseio e Transporte Rodoviário – PP 7, 7. Ed., 2004.

BRASIL. Decreto N° 3.179, de 21 de setembro de 1999. **Manual de Auto-proteção de PRODUTOS PERIGOSOS** – Manuseio e Transporte Rodoviário – PP7, 7 ed., 2004.

BRASIL. Decreto Nº 96.044, de 18 de maio de 1988. **Manual de Auto-proteção de PRODUTOS PERIGOSOS** – Manuseio e Transporte Rodoviário – PP7, 7 ed., 2004.

BRASIL. Lei Nº 9503, de 23 de setembro de 1997, **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso: 11 agosto 2009.

BRASIL. Resolução Nº 420 de 12 de fevereiro de 2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Manual de Autoproteção de Produtos Perigosos** – Manuseio e Transporte Rodoviário – PP 7, 7 ed, 2004.

BRASIL. Resolução Nº 91/99 de 06 de maio de 1999. **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso: 11 agosto 2009.

BROWN, J.V. REACHing for chemical safety – Environews/Spheres of Influence. **Environmental Health Perspectives**. Nov. 2003; 111(14): A767 – A769.

CANUTEC. **Anual Statistics**. 2005. Disponível em: <<http://www.tc.gc.ca/canutec/stats.htm>>. Acesso: 11 agosto 2009.

CCE - Comissão das Comunidades Europeias. **Livro Branco** - Estratégia para a futura política em matéria de substâncias químicas. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/environment/chemicals/0188_pt.pdf>. Acesso: 26 ago 2009.

CETESB. **Emergências Químicas**. 2003. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov/emergencia/emergencia.sp.htm>>. Acesso: 11 agosto 2009.

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992, Rio de Janeiro. **Agenda 21**. Brasília. Senado Federal - Subsecretaria de Edições Técnicas. 2001. 598 p.

De MARTINI Jr, L.C.; GUSMÃO, A. C. F. **Gestão Ambiental na Indústria**. Rio de Janeiro: Destaque, 2003.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**: uma abordagem logística. São Paulo: Ed. Atlas, 1993.

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

DOT. **Hazardous materials incident data statistics**. 2003. Disponível em: <http://hazmat.dot.gov/files/hazmat-frame.htm.htm>. Acesso: 11 agosto 2009.

FERREIRA, C. E. C. Acidentes com motoristas no transporte rodoviário de produtos perigosos. **Revista São Paulo em Perspectiva**. v.17, n. 2, p. 5 – 30, 2003.

[IFCS] **Intergovernmental Forum on Chemical Safety**. 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/ifcs/index.htm>>. Acesso: 26 ago 2009.

MERKHOFFER, M.W. **Decision Science and Social Risk Management: A Comparative Evaluation of Cost-Benefit Analysis, Decision Analysis, and other Formal Decision-Aiding Approaches**. Dordrecht, Holland, 1987

MICHEL, Osvaldo da Rocha. **Toxicologia Ocupacional**. Rio de Janeiro: Editora Revinter, 2000.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Perfil Nacional da gestão de Substâncias Químicas**. Brasília: MMA, 2003.

NARDOCCI, AC. **Risco como Instrumento de Gestão Ambiental**. São Paulo; 1999. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

PIJAWKA, K. DAVID, STEVE FOOTE, e ANDY SOESILO. Risk Assessment of Transporting Hazardous Material: Route Analysis and Hazard Management. In **Transportation Research Record** n° 1020, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1985. pp 01-06.

RAMOS, F.B. **Metodologia para Escolha de Alternativas de Rotas para o Transporte de Materiais Perigosos**. Dissertação de Mestrado. UFSC, Florianópolis 1997.

REAL, M.V. **A informação como fator de controle de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos**. Dissertação de Mestrado, UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2000.

REJDA, G.E. **Principles of Risk Management and Insurance**. 5 ed., chapter 1, Harper Collins College Publishers, New York, USA, 1995.

RODRIGUES. F.A.M. **A gestão ambiental na indústria química brasileira: uma comparação entre a visão externa do próprio segmento**. Rio de Janeiro, 2001 [Tese de Mestrado – COPPE/UFRJ].

SECOM – Secretaria de Comunicação Social do Mato Grosso. Disponível em: <<http://www.secom.mt.gov.br>>. Acesso: 26 ago 2009.

UN - UNITED NATIONS. **Report of the World Summit on Sustainable Development**. 2002. Disponível em: <<http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/documents.html>>. Acesso: 26 ago 2009.

WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria química – Risco e oportunidades**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 1999.