

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

Faculdade de Tecnologia de Americana

**PLANEJAMENTO DO TRANSPORTE
RODOVIÁRIO PARA DISTRIBUIÇÃO FÍSICA DE
PRODUTOS LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS NAS
RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

CRISLAINE RENATA DA SILVA RUANO

Americana, SP
2010

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

Faculdade de Tecnologia de Americana

**PLANEJAMENTO DO TRANSPORTE
RODOVIÁRIO PARA DISTRIBUIÇÃO FÍSICA DE
PRODUTOS LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS NAS
RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

CRISLAINE RENATA DA SILVA RUANO

crislaine_ruano@yahoo.com.br

**Trabalho Monográfico, desenvolvido
em cumprimento à exigência curricular
do Curso Superior de Tecnologia em
Logística e Transportes da Fatec-
Americana, sob orientação do Prof. Ms.
Marco Anselmo de Godoi Prezoto**

**Área: Trafego, Transito e Distribuição /
Meio Ambiente.**

**Americana, SP
2010**

**FICHA CATALOGRÁFICA elaborada pela
BIBLIOTECA – FATEC Americana – CEETPS**

R821p

Ruano, Crislaine Renata da Silva
Planejamento do transporte rodoviário para
distribuição física de produtos líquidos inflamáveis nas
rodovias do Estado de São Paulo. / Crislaine Renata
da Silva Ruano. Americana: 2010.
54f.

Monografia (Graduação em Logística e
Transporte). - - Faculdade de Tecnologia de
Americana – Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza.

Orientador: Prof. Ms. Marco Antonio de Godoi
Prezoto

1. Transporte de produtos perigosos 2.
Transporte rodoviário I. Prezoto, Marco Antonio de
Godoi II. Centro Estadual de Educação Tecnológica
Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de
Americana.

CDU: 656.073.436

Bibliotecária responsável Ana Valquiria Niaradi – CRB-8 região 6203

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Ms. Marco Anselmo de Godoi Prezoto
(Orientador)**

Prof. Especialista Maricê Léo Sartori Balducci

Convidado: Fábio de Oliveira Noronha

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelo dom da vida e sabedoria com que me presenteou. A Nossa Senhora e ao Divino Espírito Santo, por me protegerem e guiarem através dos inúmeros obstáculos, e a Jesus Cristo, força presente em todos os momentos e inspiração para minha vida.

Ao meu orientador Marco Prezoto, por acreditar na minha capacidade, pelo companheirismo, ensinamentos, amizade e principalmente pelo incentivo na elaboração deste trabalho.

As professoras, Diana Caetano e Acácia Ventura, por esclarecer tópicos cruciais na formulação descritiva do trabalho.

Aos professores do Curso de Tecnologia em Logística e Transportes, pelos ensinamentos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e de minha vivência profissional.

Aos colegas de curso, Ariana, Gislaine, Leandro e Raquel, por fortalecerem cada dia nossa amizade, cumplicidade e criatividade, essa última, grande combustível para nossos melhores projetos ao longo dos últimos anos.

A Clóvis Fukamatsu, pelo conhecimento repassado, e principalmente, por compreender meu compromisso acadêmico quando foi necessário me ausentar.

A colaboração técnica de Francielle Ruano e Paulo Tirado, meus primeiros direcionadores neste estudo, por todo o conhecimento que me repassaram e pelo grande apoio, dedicando seu tempo à coleta de dados técnicos para a complementação deste projeto.

Aos meus familiares queridos e principalmente a Tereza e Clóvis, meus pais e grande fonte de inspiração, por me apoiarem, aconselharem, incentivarem em todos os momentos de minha formação acadêmica.

A Grasielle Rosalem, por contribuir com seus conselhos éticos e principalmente por me ajudar com a bibliografia necessária.

E finalmente a Jusiano Souza, meu companheiro e namorado, por apoiar e incentivar minha paixão pelo conhecimento, e a Mayara Prieto, minha grande amiga, por ser gentil e solidária durante todo este período acadêmico.

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Tereza, que me ensinou desde pequena, o peso que o conhecimento e a educação representam na vida de qualquer ser humano. Ao meu pai, Clóvis, que mesmo nos momentos difíceis, me mostrou que jamais podemos desistir de buscar o melhor para nossas vidas. E aos meus avós, Maria e José, por me ensinarem que com fé em Deus e em si mesmo tudo se alcança.

EPIGRÁFE

“O Poder não está no problema. O Poder está na solução”.

Roberto Shinyashiki

RESUMO

O tráfego intenso de produtos perigosos nas rodovias tem sido motivo de preocupação, devido os inúmeros acidentes ocorridos, estes que por fim culminam problemas ao meio ambiente, segurança e saúde, impactando seus danos ao ser humano. O estado de São Paulo recebe diariamente centenas de veículos dedicados à distribuição de líquidos inflamáveis. O crescimento do número de operações de distribuição deste material é de grande risco, uma vez que estas substâncias possuem alto nível de periculosidade, e a probabilidade de incêndios e explosões se torna um fator de preocupação. O presente estudo se fundamenta sobre está ótica, caracterizando a importância de ações preventivas para a formação de um planejamento dedicado a distribuição, visando à redução do número de ocorrências no transporte rodoviário destas substâncias, destacando e identificando alguns tipos de ações preventivas pertinentes para este segmento e demonstrando a importância que elas têm para as operações de distribuição física de substâncias líquidas inflamáveis. Desta forma, possibilitando uma ferramenta base para tomada de decisão em ações rápidas nos processos de planejamento da distribuição.

Palavras Chave: Líquidos Inflamáveis; Ações Preventivas; Planejamento da Distribuição

ABSTRACT

The traffic of dangerous goods on highways has been of concern because of the numerous accidents, those that ultimately culminate problems to the environment, safety and health, affecting their damage to human beings. The state of São Paulo receives daily hundreds of vehicles dedicated to the distribution of flammable liquids. The growing number of distribution operations of this material is high risk, since these substances have a high level of dangerousness and the likelihood of fires and explosions become a worrying factor. This study is based on perspective, characterizing the importance of preventive actions for the formation of a dedicated distribution planning, to reduce the number of occurrences for road transport of these substances, highlighting and identifying some types of preventive actions relevant to this thread and demonstrating the importance they have for the operations of the physical distribution of flammable liquids. Thus, providing a tool for decision making based on quick actions in distribution planning.

Keywords: Flammable Liquids; Preventive Actions; Distribution Planning

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS E DE TABELAS.....	9
LISTA DE SIGLAS.....	10
INTRODUÇÃO	12
1 PANORAMA PAULISTA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS E CONCEITUAÇÕES TÉCNICAS.....	18
1.1 PANORAMA PAULISTA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	18
1.2 CONCEITUAÇÃO TÉCNICA DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	22
1.2.1 CLASSE DE RISCO 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS.....	30
2 AÇÕES PREVENTIVAS COMO DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DELÍQUIDOS PERIGOSOS.....	32
2.1 IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E AÇÕES PREVENTIVAS.	32
2.2 FATORES DE RISCO E PERIGO: CONCEITUAÇÃO.....	35
2.3 PLANEJAMENTO DE CONTINGÊNCIAS COMO AÇÃO PREVENTIVA....	35
2.4 GERENCIAMENTO DE RISCO.....	36
2.4.1 IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE, AVALIAÇÃO E CONTROLE DOS RISCOS. 38	
2.4.2 NORMAS, PROCEDIMENTO TREINAMENTO E MODIFICAÇÕES.	39
2.4.3 DADOS DE SEGURANÇA DO PRODUTO	41

2.4.4	MANUTENÇÕES, INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES, E GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIAS.....	43
2.4.5	COMUNICAÇÃO, SEGURO E AUDITORIA.	45
2.5	PLANEJAMENTO DA ROTA.....	46
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

LISTA DE FIGURAS E DE TABELAS

Figura 1: Ocorrências com produtos perigosos no estado de São Paulo - Regionais.	14
Figura 2: Ocorrências com produtos perigosos no estado de São Paulo – Ramo de Atividade.....	20
Figura 3: Estáticas anuais de Ocorrências no estado de São Paulo – Transporte Rodoviário.....	21
Figura 4 : Ocorrências com produtos perigosos no transporte rodoviário – Classe de Produtos.....	21
Figura 5: Painel de Segurança.....	25
Figura 6: Rótulos de Risco.....	26
Tabela 1: Classificação de Embalagem para o Transporte de Produtos Perigosos.....	24
Tabela 2: Classificação de Produtos Perigosos.....	27
Tabela 3: Subclassificação dos Explosivos.....	27
Tabela 4: Subclassificação dos Gases.....	28
Tabela 5: Subclassificação da Classe 4.....	28
Tabela 6: Subclassificação da Classe 5.....	29
Tabela 7: Subclassificação da Classe 6.....	29

LISTA DE SIGLAS

- ABIQUM** – Associação Brasileira da Indústria Química.
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ANTT** – Agência Nacional de Transportes Terrestres.
- CET** – Companhia de Engenharia de Tráfego.
- CETESB** – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
- CNT** – Confederação Nacional do Transporte.
- DER** – Departamento de Estradas de Rodagem.
- DERSA** – Desenvolvimento Rodoviário S.A.
- FISPQ** - Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico.
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IPEM** – Instituto de Pesos e Medidas.
- MOPP** – Movimentação Operacional de Produtos Perigosos.
- NBR** – Normas Brasileiras.
- OIT** – Organização Internacional do Trabalho.
- ONU** – Organização das Nações Unidas.
- PAE** – Plano de Atendimento (Ação) à Emergência.
- PGR** – Programa de Gerenciamento de Risco.
- PIB** – Produto Interno Bruto.
- PMBOK** – Project Management Body of Knowledge.

PMI – Project Management Institute.

SET – Secretaria de Estado dos Transportes.

INTRODUÇÃO

Nas rodovias brasileiras circulam diariamente milhares de veículos dedicados à distribuição física de mercadorias. Dentre a gama destes produtos, uma parcela especial chama atenção, devido ao risco que apresenta a atividade de transporte, os Produtos Perigosos. A distribuição física destas substâncias apresenta risco em todo o âmbito da atividade de transporte e deve ser tratada de forma especial. Sobre estas substâncias perigosas no processo produtivo, Araújo (2007; p.17) descreve:

Estas substâncias químicas passam por várias etapas dentro da cadeia produtiva, que vão desde a produção ou a extração, até o processamento, a armazenagem, o transporte, o consumo e a eliminação final como resíduo. Em cada uma destas etapas, uma situação especial merece atenção, pois é nela que se concentram as maiores probabilidades de acidentes: o transporte.

Durante o trânsito destas substâncias, o surgimento de ocorrências e acidentes se tornaram crescentes, e apresentam particularidades especiais, de acordo com o produto transportado. Segundo a CETESB (acesso em: 14/09/10; p. 5) “Produtos químicos podem representar riscos à segurança e à saúde da população e ao meio ambiente, devido à vulnerabilidade e sensibilidade ambiental das áreas impactadas”.

Assim como nos acidentes rodoviários mais freqüentes, onde são gerados sinistros e vítimas, o transporte de produtos perigosas além destes fatos, provoca agravantes que podem ser catastróficos ao meio ambiente. A CETESB (acesso em: 14/09/10; p. 5) também salienta que, “Sérios impactos ambientais podem ocorrer em razão de contaminação do solo e dos recursos hídricos, os quais muitas vezes são utilizados para o abastecimento público”.

Valle e Lage (2003) enfatizam que os acidentes ocasionados no transporte de cargas perigosas necessitam em alguns casos, de medidas especiais para proteção do meio ambiente e do homem, como o isolamento do perímetro onde se ocasionou o acidente, para que seja efetuado o processo de descontaminação da área. Já para o ser humano, a contaminação ocorrida em casos mais graves obriga a evacuação

das moradias por tempo indeterminado, até que os processos de descontaminação sejam realizados.

Para Benazzi (acesso em: 02/10/2010) existem algumas causas sucintas para estes tipos de acidentes. Estes agentes causadores de acidentes podem ser identificados através da preparação inadequada dos motoristas, vias de circulação precárias, ausência de fiscalizações tanto nos veículos quanto na operação como um todo, falta de qualidade nas embalagens para o transporte e de profissionalismo.

Araújo (2007) complementa que as estatísticas relacionadas a acidentes no transporte de líquidos inflamáveis, principalmente na distribuição de combustíveis, são os mais comuns no segmento. Este fato se deve a grande quantidade de veículos que transportam estas substâncias. As causas mais comuns para as ocorrências neste segmento são problemas na manutenção dos veículos e a falhas operacionais, devido à falta de qualificação e treinamento dos envolvidos neste caso os motoristas, interligada a inexistência de procedimentos de segurança.

Apesar do transporte destas substâncias se estende por todo o país, segundo a CETESB (acesso em: 07/09/10), o estado de São Paulo lidera as estatísticas de acidentes ambientais. Isso se deve primeiramente pelo fato de ser um centro produtor e consumidor em potencial e também por estar localizado em um ponto estratégico no país, que possibilita a interligação entre grandes pólos indústrias.

A CETESB (acesso em: 14/09/10), divulgou que no ano de 2009, foram atendidas por sua equipe um total de 195 emergências no transporte rodoviário, sendo que 69,2% destas ocorrências foram geradas no interior de São Paulo, em cidades como Sorocaba, Itu, Sumaré e Cajati que num geral apresentaram 135 casos, este dado confirma que o interior do estado apresentou o maior número de ocorrências na atividade de transporte de produtos perigosos. Já na região da Grande São Paulo os registros apontaram cerca de 24,1% do total de ocorrências, ou seja, 47 atendimentos. E 6,7% de acidentes com produtos perigosos, foram registrados nas regiões litorâneas do estado.

O gráfico abaixo apresenta de forma ilustrativa as estatísticas de acidentes ocorridos nas regiões do estado de São Paulo, conforme informações relatadas no parágrafo anterior.

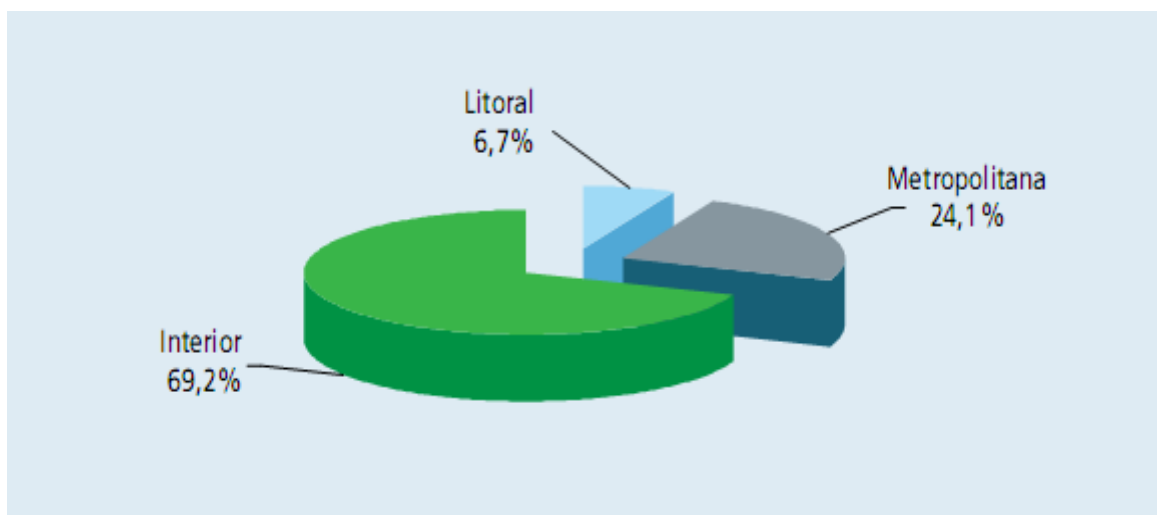


Figura 1 – Ocorrências com produtos perigosos no estado de São Paulo - Regionais.
Fonte: Relatório de emergências químicas atendidas pela CETESB em 2009

O mesmo relatório da CETESB (acesso em: 14/09/10), informa que os elevados índices de acidentes devem-se ao fato de ambas as regiões estarem próximas a concentrações de pólos e parques indústrias, ou simplesmente por este fluxo trafegar por perímetros cortados por malhas viárias importantes para o escoamento de mercadoria.

Segundo pesquisa efetuada pela CET (apud CETESB, acesso em: 14/09/10), na área do mini anel viário, trafegam por dia cerca de 11.000 caminhões transportando produtos perigosos. Este crescente número de veículos comparado com os índices de acidentes causados vem trazendo preocupação.

Benazzi (acesso em: 02/10/2010; p.1) descreve que, esta problemática no número de acidentes com transporte de produtos perigosos, não se estende somente a órgãos ambientais, mas a toda a sociedade que convive com este dilema, como citado a seguir:

Cada vez mais as emergências tem sido tema de constantes preocupações para as empresas, tanto nas instalações internas como no processo logístico (transporte e armazenagem), além do mais, os órgãos ambientais e a sociedade tem exigido uma maior atenção afim de preservar a imagem da empresa e principalmente vidas humanas. Logo precisamos cada vez mais ter consciência social e nos preocuparmos com o meio ambiente.

Para tanto o estudo se **justifica** pelo aumento da competitividade nos transportes de produtos perigosos, muitas empresas de transportes destes materiais estão se preocupando com a sustentabilidade de seus negócios, devido aos muitos acidentes rodoviários causados por falha humana e/ou mecânica.

Os índices de acidentes rodoviários no estado de São Paulo tem preocupado as organizações e autoridades envolvidas. Uma vez que estes veículos trafegam por regiões vulneráveis ambientalmente. CETESB (acesso em: 07/09/10).

Desta forma, o planejamento por parte do transportador é fator essencial para a redução de riscos no transporte, pois é ele o responsável pela ligação entre os elos da cadeia: Produtor e Cliente. Araújo (2007; p. 29) destaca que:

O transporte de produtos perigosos no Brasil possui seu potencial de risco aumentado, pois os caminhões circulam em uma malha rodoviária saturada e precária, que teve seu pior momento nas décadas de 1980 e 1990. Devido a estas condições adversas é fundamental o aprimoramento das atividades preventivas envolvendo o treinamento dos motoristas, o aumento da fiscalização e a necessidade de uma atuação mais responsável dos setores empresariais envolvidos coma produção de produtos perigosos.

É neste cenário onde qualquer descuido pode ser fatal para o homem e o ambiente, que este estudo se desenvolve. Com o intuito de buscar ações preventivas e métodos seguros para o transporte de produtos líquidos perigosos.

Como **Pergunta** que se buscou responder foi: Como uma empresa de transportes rodoviários deve planejar a distribuição física de líquidos inflamáveis nas rodovias do estado de São Paulo, buscando minimizar o risco de acidentes?

Já o **Problema** foi: O índice elevado de acidentes no transporte de líquidos inflamáveis nas rodovias de São Paulo, causados por falhas humanas e/ou mecânicas.

As **Hipóteses** foram: Planejar, resumidamente significa: “desenvolver um plano para evitar erros em determinada atividade”, este conceito ilustra que se desenvolvido um bom planejamento do transporte voltado para a distribuição física reduz o risco de acidentes ambientais por falha humana e/ou mecânica e, A eficiência na distribuição física de produtos líquidos inflamáveis, ocorre não somente com um bom planejamento, mas também com a aplicação do método de Gerenciamento de Riscos e práticas de Ação Preventivas. Estas ferramentas em conjunto tornam o planejamento do transporte rodoviário mais sólido, promovendo maior segurança e produtividade, assim como a redução dos riscos de acidentes ambientais por falha humana e/ou mecânica.

O **objetivo geral** foi estudar métodos eficientes para o planejamento do transporte de líquidos inflamáveis, visando à segurança da carga, condutor e meio ambiente. E apresentar estes métodos como forma de ação preventiva a acidentes rodoviários ambientais.

Os **objetivos específicos** foram: Estudar as principais diretrizes de planejamento preventivo do transporte rodoviário de cargas e modelos de gestão, com o intuito de adquirir embasamento teórico para aplicação destes métodos no transporte de líquidos inflamáveis e desenvolver estas premissas técnicas no projeto; Analisar tópicos sobre legislação no transporte de produtos líquidos perigosos, com o foco de projetar o plano de transporte em torno das exigências prescritas em lei; Pesquisar conceitos sobre a classificação dos produtos líquidos perigosos, buscando direcionar o planejamento proposto em torno das particularidades da carga transportada e, Estudar os conceitos e práticas de Gerenciamento de Risco no transporte rodoviário de cargas perigosas, buscando adquirir métodos eficientes para o desenvolvimento desta técnica no projeto.

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho, foi uma pesquisa exploratória, que de acordo com Severino (2007), se refere à busca de informações de um determinado objeto de pesquisa. Sua abordagem se caracteriza de forma qualitativa, usufruindo também das técnicas aplicadas a pesquisas bibliográficas.

O trabalho foi estruturado em 03 capítulos, sendo que o **primeiro** é voltado ao **Panorama Paulista do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e**

Conceituações Técnicas e o segundo as Ações Preventivas: Diretrizes para o Planejamento da Distribuição de Líquidos Perigosos.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados no capítulo anterior, o **terceiro capítulo** se reserva às **Considerações Finais**.

1 PANORAMA PAULISTA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS E CONCEITUAÇÕES TÉCNICAS

Neste capítulo será visualizado o panorama do ambiente de transporte no estado de São Paulo, o que englobará seus índices de movimentação de produtos perigosos, ocorrências, acidentes e suas principais causas. Em um segundo momento, a exposição dos conceitos e principais normativas sobre os produtos perigosos, mostrará a importância do conhecimento dos mesmos para o entendimento das técnicas aplicadas ao longo dos capítulos.

1.1 PANORAMA PAULISTA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Diariamente, centenas de produtos perigosos são produzidos no país. De acordo com as informações disponíveis pela ABIQUIM (acesso em: 07/09/2010), através das recentes análises realizadas pelo IBGE a indústria química brasileira obteve uma participação de aproximadamente 2,6% no PIB em 2009.

No estado de São Paulo, estão localizadas mais de 600 indústrias voltadas à produção de produtos perigosos, conforme a última divulgação da ABIQUIM (acesso em: 07/09/2010). Verificando este fato é possível notar uma alta demanda de substâncias perigosas, o que atrai diversas transportadoras dedicadas à distribuição e coleta destes produtos a se instalaram no estado.

Em pesquisa efetuada pela CNT (apud, SET, acesso em: 11/09/10), o estado possui a melhor malha rodoviária do Brasil. No ranking das vinte melhores estradas brasileiras, dezoito se encontram no estado de São Paulo. Estes fatores proporcionam grande fluxos de mercadorias, devido aos canais de escoamento de mercadorias e proximidade aos grandes centros consumidores. O mesmo site também destaca que o estado possui um total de 35 mil quilômetros de malha viária pavimentada.

Em Relatório Anual, a SET (acesso em: 04/10/2010), salienta que o transporte de cargas perigosas possui uma legislação específica, entretanto apesar desta dirigir-se para as responsabilidades dos que praticam este transporte, a maior

deficiência vem da fiscalização. Este problema demonstra a grande falha que a fiscalização tem quanto à verificação dos métodos de transporte, entretanto, o entrave não deve ser aplicado somente à fiscalização pública e órgãos específicos. Por diversas vezes foram constatadas inúmeras irregularidades nos veículos e na documentação exigida para o transporte destas substâncias, reflexos estes vindos fiscalização privada.

Dentro do Estado de São Paulo, conforme SET (acesso em: 04/10/2010) estão de certa forma inclusos na fiscalização desta prática de transporte, os seguintes órgãos: a Polícia Rodoviária Estadual e Corpo de Bombeiros, assim como as Secretarias da Fazenda e Agricultura, e as instituições como, CETESB e Vigilância Sanitária, além das empresas administradoras das rodovias.

Em caso de acidentes ou ocorrências com estas substâncias, de acordo com SET (acesso em: 04/10/2010) a Polícia Militar Rodoviária, o Corpo de Bombeiros e a CETESB participam efetivamente no combate a danos maiores, através do isolamento do perímetro, socorro às vítimas, proteção do meio ambiente e da população próxima a ocorrência.

O Relatório de Emergências Químicas Atendidas pela Cetesb em 2009, CETESB (acesso em: 14/09/2010) divulgou que no estado de São Paulo ocorreram 410 emergências em todas as atividades de movimentação de produtos perigosos, entre elas, a movimentação via modais rodoviário, ferroviário, dutoviário e marítimo. De todos os modais que realizam operações com produtos perigosos, o que deteve destaque foi o transporte rodoviário, com 47,6% das ocorrências, cerca de 195 acidentes ao longo do período avaliado.

A figura a seguir, demonstra estatisticamente a porcentagem das ocorrências em todas as atividades de movimentação de produtos perigosos no estado de São Paulo:

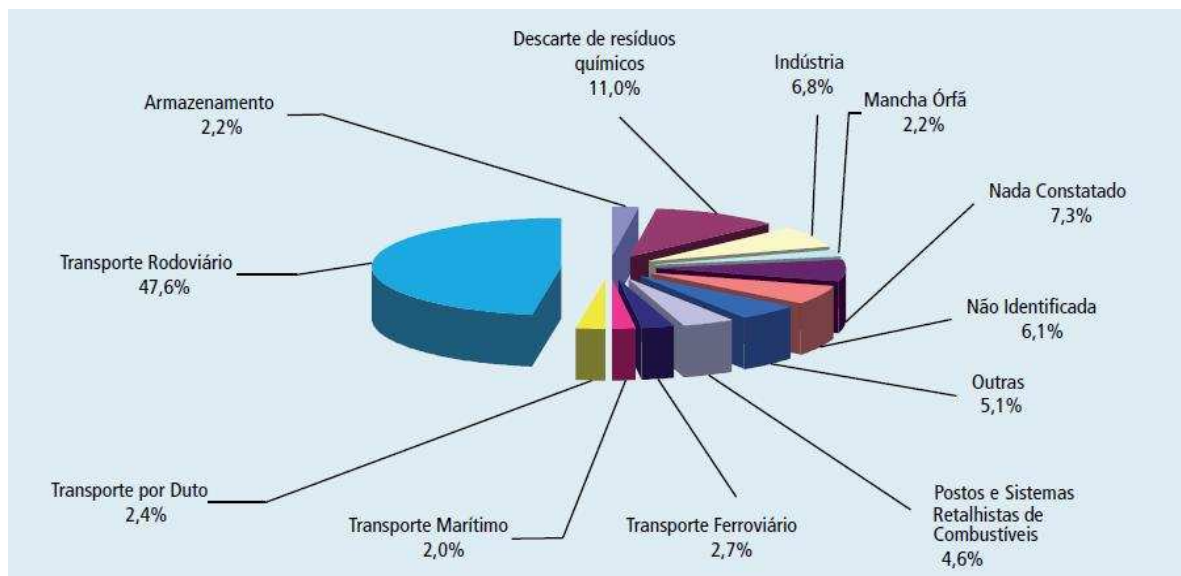


Figura 2 - Ocorrências com produtos perigosos no estado de São Paulo – Ramo de Atividade.
Fonte: Relatório de emergências químicas atendidas pela CETESB em 2009

Apesar do estado de São Paulo possuir ótimas vias de circulação, não se pode deixar de considerar que alguns trechos destas estradas não se encontram em bom estado ou possuem deficiências. Este fator se tornou um dos geradores do alto índice de acidentes com produtos perigosos. Valle e Lage (2003; p.49) destacam este fato assim como os principais fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes com estas substâncias:

A qualidade no traçado das estradas – inadequada em muitos trechos – e o estado de conservação do leito e da sinalização viária são as principais causas dos acidentes, além, naturalmente, das falhas humanas e da manutenção precária de muitos veículos circulantes.

No mesmo relatório, citado anteriormente, a CETESB (acesso em: 14/09/2010) apresenta um demonstrativo claro da quantidade de acidentes atendidos ao longo dos anos, envolvendo o transporte rodoviário, presente na figura 3. Os primeiros anos de marcação, de 1983 á 1985 a média destes acidentes no estado de São Paulo eram mínimos, entretanto a partir de 1986 o aumento no número de emergências foi se graduando e alçou seu ápice no ano 1999 com 203 acidentes, uma diferença exorbitante em relação ao ano anterior 1998, com 121 ocorrências.

A partir do ano de 1999 a quantidade de ocorrências vem oscilando, exceto pelo período de 2007 e 2008 no qual novamente os acidentes obtiveram maior frequência, respectivamente 244 e 233 emergências atendidas.

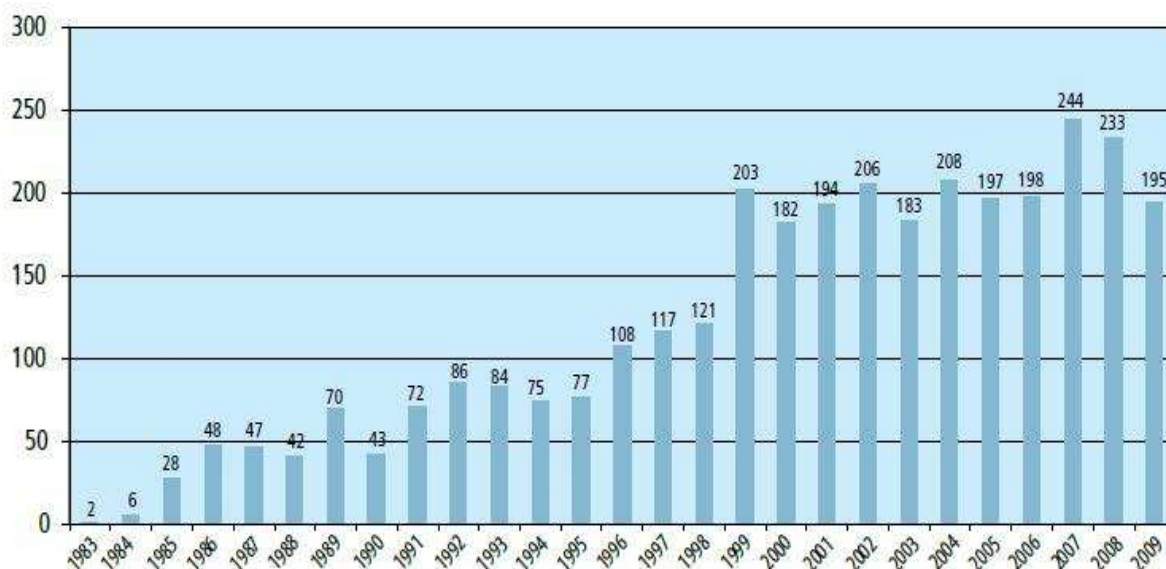


Figura 3 - Estáticas anuais de Ocorrências no estado de São Paulo – Transporte Rodoviário.
 Fonte: Relatório de emergências químicas atendidas pela CETESB em 2009

Com base nas informações da CETESB (acesso em: 14/09/2010) pode-se visualizar na figura 4, que cada classe de substâncias perigosas possui uma quantidade significativa de ocorrências no transporte rodoviário.

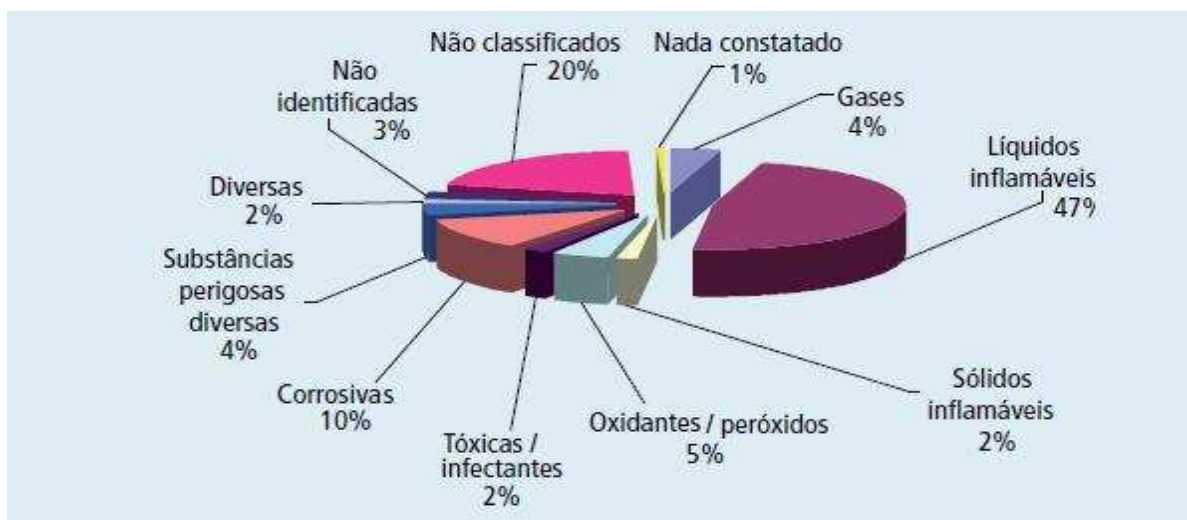


Figura 4 - Ocorrências com produtos perigosos no transporte rodoviário – Classe de Produtos.
 Fonte: Relatório de emergências químicas atendidas pela CETESB em 2009.

De acordo com a figura acima, a classe de substâncias perigosas que mais obteve acidentes no período levantado foi as substâncias de Líquidos Inflamáveis, com a quantia de 47%, cerca de 91 acidentes.

Como descrito anteriormente, por com Araújo (2007), o número crescente de ocorrências químicas na distribuição física de líquidos inflamáveis, se dá por meio do alto volume movimentado, além de que, seus impactos podem se tornarem mais agravantes, devido ao alto volume transportado.

Araújo (2007) complementa que as estatísticas relacionadas a acidentes no transporte de líquidos inflamáveis, principalmente na distribuição de combustíveis, são os mais comuns no segmento. Este fato se deve a grande quantidade de veículos que transportam estas substâncias. As causas mais comuns para as ocorrências neste segmento são problemas na manutenção dos veículos e a falhas operacionais, devido à falta de qualificação e treinamento dos envolvidos neste caso os motoristas, interligada a inexistência de procedimentos de segurança.

1.2 CONCEITUAÇÃO TÉCNICA DE PRODUTOS PERIGOSOS

Uma das inúmeras definições sobre Produtos Perigosos vem da Conferência Geral da Organização Internacional do Trabalho, conhecida por Convenção da OIT 170 que foi ratificada no Brasil em 1998 através do Decreto 2.657, a mesma é citada por Araújo (2007; p. 286) onde se afirma produto perigoso como:

Produto puro, ou mistura, classificado por uma autoridade competente, ou organismo aprovado, e reconhecido por esta autoridade, segundo critérios específicos, em função do tipo e do grau de riscos físicos e para a saúde, determinando a sua periculosidade.

A terminologia sobre Produtos Perigosos, através da definição de Araújo (2007; p. 17) constitui que:

Embora o conceito de “Produtos Perigosos” seja bastante genérico, quando se fala a seu respeito, refe-se, de uma forma geral, a substâncias com propriedades físico-químicas que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente.

Segundo Araújo (2007), para padronizar a questão da definição de produtos perigosos, a ONU – Organização das Nações Unidas, através de análises e estudos a diversos produtos, identificou uma série de propriedades físico-químicas, fator este que permitiu a classificação de determinadas substâncias como perigosas para o transporte. As propriedades usadas como critério para a classificação se apresentam como: temperatura, toxicidade da substância, pressão, corrosividade do produto, potencial de inflamabilidade, nível de radioatividade, oxidação, explosão, reação espontânea, polimerização, decomposição e infecção.

O elemento legislativo voltado ao transporte de produtos perigosos, baseia-se no Regulamento Brasileiro de Transportes Terrestres de Produtos Perigosos, segundo a ANTT (acesso em: 12/10/2010). Este conjunto de normas tem formulação sobre três outros regulamentos. O Orange Book, regulamento formulado pelo Comitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas, o Acordo Europeu para o Transporte Rodoviário, e o terceiro se trata do Regulamento Internacional Ferroviário de Produtos Perigosos na Europa.

A ANTT (acesso em: 12/10/2010), descreve que a legislação federal voltada para as operações de transporte terrestre de produtos perigosos é fundamentada por três regulamentos, sendo dois destes voltados exclusivamente ao transporte rodoviário: Decreto 96.044, de 18 de maio de 1988 e Resolução ANTT n.º 420, de 12 de fevereiro de 2004. A terceira regulamentação, Decreto 98.973, de 21 de fevereiro de 1990 é destinada ao transporte ferroviário de produtos perigosos.

A Resolução ANTT 420/04 conforme descrito por Araújo (2007), teve sua elaboração baseada na 11ª edição das Recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas. O mesmo também relata que a Resolução ANTT 420/04 possibilita informações técnicas, sobre produtos, riscos e classificações para as áreas do transporte rodoviário e ferroviário, assim como para as empresas também envolvidas na operação. O que possibilita a visualização das classificações dos produtos, assim como a tomada de decisão correta quanto às exigências para o transporte de cargas perigosas.

Sobre a fiscalização em âmbito nacional, Araújo (2007; p. 36) afirma que:

A fiscalização do transporte de produtos perigosos é de competência do Ministério dos Transportes que delega, através de Atos Legais, à Polícia Rodoviária Federal. Esta, por sua vez, delega à Polícia Militar. A Defesa Civil, junto com o Corpo de Bombeiros, tem aspecto destacado na operacionalização dos Planos de Ajuda Mútua visando ao atendimento de emergências químicas que afetam a comunidade, incluindo, principalmente aqueles que ocorrem durante o transporte.

Segundo a colocação de Neto e Neto (acesso: 29/10/2010), para o transporte de produtos perigosos ser efetuado, é necessário que as substâncias sejam acondicionados em embalagens construídas especialmente para este fim, onde sua estrutura deve ser fechada de modo a evitar qualquer tipo de vazamento derivado de variação na temperatura, pressão ou umidade.

A Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010), estipula que o para o transporte de determinadas substâncias perigosas devem-se utilizar embalagens específicas, de acordo com a classe e seu grau de risco. Estes grupos de embalagem se apresentam como:

TABELA 1: Classificação de Embalagem para o Transporte de Produtos Perigosos.

Grupo de Embalagem I	Sustâncias que apresentam alto risco.
Grupo de Embalagem II	Sustâncias que apresentam risco médio.
Grupo de Embalagem III	Sustâncias que apresentam baixo risco.

Fonte: Resolução ANTT nº. 420/04

Neste mesmo quadrante, dois outros elementos são de fundamental importância para a segurança e informação no momento do transporte, o rótulo de risco e o painel de segurança, este fundamento está descrito na Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010; p. 560), onde “A sinalização de riscos para expedição de produtos perigosos, para transporte, é constituída pela sinalização da unidade de transporte, por meio de rótulos de risco e painéis de segurança”.

A CETESB (acesso em: 29/09/10), descreve painel de segurança como:

Os painéis de segurança devem ter o número das Nações Unidas e o número de risco do produto transportado, [...] Na parte superior desses painéis estão grafados números que representam os riscos associados ao produto transportado de acordo com sua classe e, na inferior, encontramos o número da ONU Organização das Nações Unidas referente ao produto.

A figura abaixo apresenta um modelo de painel de segurança, este, onde é identificado o produto de ONU 1203 - Gasolina, referente à classe de risco 3, líquidos inflamáveis



Figura 5: Painel de Segurança
Fonte: ABNT NBR 7500

A CETESB, no site citado acima, esclarece que existe uma padronização neste tipo de sinalização, com o objetivo de identificar facilmente o tipo de produto transportado. O que garante rapidez nas ações para o controle de ocorrências, como acidentes.

Quanto aos rótulos de risco, para ABNT NBR 7500 (Brasil, 2009), estes elementos de sinalizações são divididos em duas metades, sendo a metade superior destinada a exibição do símbolo que identifica o risco do produto transportado, e a parte inferior a numeração da classe ou subclasse da substância à ser transportada. Esta colocação é possível ser visualizada na figura abaixo, onde o rótulo de risco identifica a classe dos líquidos inflamáveis.



Figura 6: Rótulos de Risco
Fonte: Resolução ANTT 420/04

Para que a escolha de simbologias, embalagens, rótulos de risco e painéis de segurança corretos e efetivos no transporte, é necessário o conhecimento da classificação dos produtos a serem transportados. No tocante a classificação dos produtos perigosos, Araújo (2007; p. 17) diz que:

Na atividade de transporte em seus diversos modais (rodoviário, ferroviário, marítimo ou aéreo), são considerados produtos perigosos aqueles listados pela ONU e na Resolução ANTT 420/04 do Ministério dos Transportes (MT). Hoje em dia, esta listagem possui mais de 3 mil produtos que são atualizados periodicamente, sem considerar os produtos genéricos resultantes das misturas de gases e líquidos ou resíduos perigosos.

Seguindo os critérios da ONU, os produtos perigosos foram divididos em classes específicas, de acordo com a análise de suas propriedades e seu grau de risco apresentado.

A tabela 2 apresenta a classificação dos produtos perigosos, conforme definido pela ONU e descrito na Resolução ANTT 420/04.

TABELA 2: Classificação de Produtos Perigosos

Classes	Característica
Classe 1	Explosivos
Classe 2	Gases
Classe 3	Líquidos Inflamáveis
Classe 4	Sólidos Inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea, substâncias que em contato com água emitem gases inflamáveis
Classe 5	Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos
Classe 6	Substâncias tóxicas e substâncias infectantes
Classe 7	Material Radioativo
Classe 8	Substâncias corrosivas
Classe 9	Substâncias e artigos perigoso diversos

Fonte: Resolução ANTT 420/04

A classe 1, Explosivos é definida da seguinte forma, de acordo com a Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010; p. 41):

Substância explosiva é uma substância sólida ou líquida (ou mistura de substâncias) por si mesma capaz de produzir gás, por reação química, a temperatura, pressão e velocidade tais que provoque danos à sua volta. Incluem-se nesta definição as substâncias pirotécnicas, mesmo que não desprendam gases;

A classe dos Explosivos, ainda contém mais seis subclasses, devido ao número de produtos e os diferentes níveis de risco que apresentam.

TABELA 3: Subclassificação dos Explosivos

Subclasses	Característica
1.1	Substâncias e artigos com risco de explosão em massa.
1.2	Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
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.
1.4	Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo.
1.5	Substâncias muito insensíveis, com um risco de explosão em massa.
1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.

Fonte: Resolução ANTT 420/04

A classe 2, Gases, é composta por diversas substâncias, das quais são sua abrangência é definida pela Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010; p. 50):

Esta Classe abrange gases comprimidos, gases liquefeitos, gases liquefeitos refrigerados, gases em solução, misturas de gases, misturas de um ou mais gases com um ou mais vapores de substâncias de outras classes, artigos carregados de gás, hexafluoreto de telúrio e aerossóis.

A classe dos gases assim como a dos explosivos contém subclasses. Sua classificação também é baseada no risco principal apresentando durante o transporte.

TABELA 4: Subclassificação dos Gases

Subclasses	Característica
2.1	Gases inflamáveis.
2.2	Gases não-inflamáveis, não-tóxicos.
2.3	Gases tóxicos.

Fonte: Resolução ANTT nº. 420/04

A classe de risco 4, é definida pela Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010) como Sólidos inflamáveis, Substâncias sujeitas a combustão espontânea, Substâncias que em contato com a água, emitem gases inflamáveis, Uma coincidência desta classe é que o nome oficial é subdivisível e nomeia as três subclasses deste grupo.

TABELA 5: Subclassificação da Classe 4

Subclasses	Característica
4.1	Sólidos inflamáveis.
4.2	Substâncias sujeitas a combustão espontânea.
4.3	Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.

Fonte: Resolução ANTT 420/04

De acordo com Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010, p.74), a classe 5 é composta por duas subclasses, as Substâncias Oxidantes e os Peróxidos Orgânicos. Estes são definidos como:

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

Peróxidos Orgânicos: [...] São substâncias termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto-acelerável [...]

TABELA 6: Subclassificação da classe 5

Subclasses	Característica
5.1	Substâncias Oxidantes
5.2	Peróxidos Orgânicos

Fonte: Resolução ANTT 420/04

A Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010, p.94), estabelece Substâncias tóxicas como: “[...] Substâncias tóxicas: São substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele. “ Quanto a outra subclasse, Substâncias Infectantes, a Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010, p.94) define que:

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

TABELA 7 : Subclassificação da Classe 6

Subclasses	Característica
6.1	Substâncias tóxicas
6.2	Substâncias infectantes

Fonte: Resolução ANTT 420/04

É relatado pela Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010) que para identificação e classificação das substâncias da classe 7 – Materiais Radioativos, deve-se consultar a CNEN -Comissão Nacional de Energia Nuclear.

A classe 8, Substâncias Corrosivas não possuem subclasses, sendo assim os produtos são unificados dentro da classe maior. Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010; p.105) define que:

[...] são substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o próprio veículo; podem, também, apresentar outros riscos.

Segundo a Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010) as substâncias pertencentes da classe 9, substâncias e artigos perigoso diversos, são compostas por produtos que não abrangem nenhuma das demais classes citadas.

1.2.1 CLASSE DE RISCO 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS.

A Classe de Risco 3, Líquidos inflamáveis é definida pela Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010; p. 54), como:

Líquidos inflamáveis são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão (p. ex., tintas, vernizes, lacas etc, excluídas as substâncias que tenham sido classificadas de forma diferente, em função de suas características perigosas) [...]

De acordo com a mesma resolução citada acima, dentro da classe 3 são inclusos as seguintes substâncias: Líquidos Inflamáveis e Explosivos Líquidos insensibilizados. Esta divisão não se trata de subclasse com visto nas demais classes de produtos. Para a Resolução ANTT 420/04 (acesso em: 07/09/2010; p. 55), o conceito de Explosivos Líquidos insensibilizados se delimita como, “substâncias explosivas dissolvidas ou suspensas em água ou noutras substâncias líquidas, para formar mistura líquida homogênea que suprima suas propriedades explosivas [...]”.

O maior problema que pode ocorrer no transporte destas cargas é o risco de acidente, tombamentos. Por este motivo o embarcador deve ter conhecimento pleno sobre os riscos que esta carga pode causar, caso venha ocorrer este tipo de emergência. Esta informação foi gerada a partir da descrição CETESB (acesso em: 14/09/2010) onde, devido ao grau de inerente de periculosidade, estes produtos podem gerar explosões e incêndios, eventos estes que causam grandes impactos ao homem e ao meio ambiente.

No caso de envolvimento destes produtos em emergências, Araújo (2007; p. 396) declara que:

Durante o atendimento de uma emergência com líquido inflamável existe a possibilidade da presença de fontes que levem facilmente à ignição da mistura gasosa. [...] é importante identificar também as seguintes fontes: chamas vivas, superfícies quentes, partida elétrica de veículos, cigarros, atrito, equipamentos sem ser à prova de explosão e eletricidade estática.

2 AÇÕES PREVENTIVAS COMO DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DELÍQUIDOS PERIGOSOS.

Uma das maiores problemáticas envolvendo o transporte de produtos líquidos perigosos é o risco de acidentes. Neste capítulo o foco é a descrição de métodos adequados para o planejamento da distribuição destes produtos com o foco principal nas diretrizes de aplicação destas ferramentas como forma de ação preventiva a ocorrências e acidentes no transporte. Também contendo no descritivo dos conceitos dos elementos de risco e perigo, estes, essenciais para a aplicação de planos de ação preventiva.

2.1 IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E AÇÕES PREVENTIVAS.

Para Ballou (1993) as operações de distribuição física englobam a movimentação de mercadorias, a armazenagem e o processamento de pedidos, ambos relacionados aos produtos finais que a empresa fabrica. Sobre a mesma ótica, Novaes (2007; p.241) mostra que:

O objetivo geral da distribuição física, como meta ideal, é o de levar os produtos certos para os lugares certos, no momento certo e como nível de serviço desejado, pelo menor custo possível. Há um certo antagonismo em garantir um nível de serviço elevado, ao mesmo tempo em que se pretende reduzir custos. Isso porque as possíveis melhorias no sistema, de uma forma geral, implicam custos maiores de transporte, de armazenagem e de estoque.

Ambos conceitos que circulam em volta da distribuição, remetem a idéia que para um processo de distribuição física ser eficiente é necessário um bom planejamento. Esta idéia é compreendida através de Ballou (2006), onde é necessário que cada elo do processo logístico seja planejado afim de que posteriormente seja feita uma comparação com todas as demais etapas da logística, proporcionando assim um processo de planejamento logístico integrado.

Para Sloma (1984; p.20), “O planejamento é um processo. É um processo dinâmico, pois os acontecimentos diários afetarão a viabilidade do plano de forma favorável ou não”. O mesmo complementa que o processo do planejamento se apresenta sempre antes do fato, esta etapa requer anteriormente a visão das premissas, suposições e principalmente ao desempenho e objetivos. Os propósitos desta etapa são destacados por Oliveira (1997; p.34) que cita:

O propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes e, função dos objetivos empresariais que facilitarão a tomada de decisão no futuro de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Araújo (2007) salienta que na viabilidade dos sistemas de transportes, as variáveis ambientais são importantes tópicos a serem considerados nas fases do desenvolvimento das redes de transporte, sendo suas fases o planejamento, projeto e implantação. A viabilidade ambiental, principalmente da infra-estrutura de transportes tem sua importância quando considerada na fase do planejamento, processo onde diversas possibilidades para demanda dos transportes são exploradas.

No capítulo anterior, foi visto que existe um grande número de ocorrências envolvendo acidentes com produtos perigosos, destes, a grande maioria no estado de São Paulo se destaca pelos produtos líquidos inflamáveis. Conforme descrito por Valle e Lage (2003), nos casos de emergências químicas onde ocorre diretamente a contaminação, destruição ou poluição de determinado perímetro, gerará as empresas causadoras altos custos e inúmeras multas, o que pode agravar todo status da organização, levando em alguns casos a própria falência. Acidentes assim não escolhem a empresa por seu porte e nem tradição, simplesmente quando ocorrem eles não poupam à nenhuma.

A distribuição de líquidos requer um planejamento mais apurado, uma vez que, conforme descreve Araújo (2007), a equipe de carga e descarga assim como o motorista do veículo estão sobre exposição aos riscos que estes produtos representam, este fato requer a necessidade da adoção de controles específicos.

Esta observância conforme o mesmo autor citado no parágrafo anterior, indica que a prevenção se concentra na implementação de programas de excelência, envolvendo a manutenção dos veículos, e qualificação dos envolvidos na operação.

No conceito de Ballou (1993, p.331), o planejamento deve:

Levar em conta os fatores de risco durante o processo de planejamento pode levar a administração a modificar um projeto de sistema baseado somente em considerações de custos operacionais diretos. É o correto balanceamento entre custos e riscos que leva ao projeto realístico desses sistemas.

Quando se lida com o transporte de líquidos inflamáveis, é necessário que em torno de seu manuseio e trânsito ocorram medidas de prevenção para evitar o maior problema enfrentado pela distribuição, os acidentes ou ocorrências. Esta idéia é concretizada através de Valle e Lage (2003), onde jamais se deve esquecer que as emergências podem ocorrer no processo, e se acaso não houver uma boa administração destes eventos, a emergência pode se converter em problemas de grandezas devastadoras para a empresa.

Para Araújo (2007), nas situações em que o risco é exposto, aprender a planejar após a adversidade e a perda é a forma mais dolorosa. Por este motivo, instruir-se pelos métodos de ações preventivas é o caminho mais indicado devido a ser mais econômico e menos dolente.

Melo (acesso em: 12/10/10; p.121) descreve que:

A prevenção envolve identificação das causas e possibilidades de ocorrência de um acidente e a redução do potencial de ocorrência desses acidentes, envolvendo ou propondo medidas de segurança (ou de mitigação) apropriadas, boas práticas de gerencia e a manutenção preventiva da estrutura de produção.

Analisando a descrição do autor acima, é possível visualizar que a prevenção é o método que possibilita ver o destino de determinada situação antes de a mesma ocorrer, e assim evitar os possíveis danos que ela possa causar ao ambiente inserido.

2.2 FATORES DE RISCO E PERIGO: CONCEITUAÇÃO.

Para Salles Júnior, *et. al* (2006), os riscos são eventos incertos que podem ocorrer ou não e com certeza ,vão afetar os objetivos do projeto. Não temos certeza se vão ocorrer ou não e em que grau elas vão ocorrer.

No conceito de risco, são considerados dois cenários, segundo Valle e Lage (2003) no qual o primeiro é denominado Risco de Acidente Súbito e Imprevisto. Por sua vez este cenário representa situações esporádicas, que não ocorrem com frequência. O segundo cenário é definido como Risco Operacional, este por sua vez é composto por ações cotidianas, e os erros e aspectos negativos surgem com o passar do tempo. De acordo com Valle e Lage (2003; p.17) um exemplo para ilustrar este cenário seria:

[...] envio de um resíduo para ser processado em outra empresa. Esse terceiro pode não operar de maneira adequada e a consequência pode ser uma séria contaminação do solo e do lençol freático. A empresa que gerou o resíduo poderá ser então condenada,passados vários anos, a participar da remediação da área contaminada.

Para National Academy of Sciences (apud, Real e Braga acesso em: 12/10/2010), ao se identificar um risco suas probabilidades de ocorrerem danos são associadas a uma determinada fonte de perigo. Ferreira (1993, p.417) define perigo, através do Dicionário Aurélio, como: “Circunstância, estado ou situação que prenuncia um mal para alguém ou algo”.

2.3 PLANEJAMENTO DE CONTINGÊNCIAS COMO AÇÃO PREVENTIVA.

Baseando-se nos conceitos de Ballou (1993; p.330), “O segundo risco que deve ser enfrentado pelo planejador é:” Quando alguma circunstância extraordinária paralisa a operação normal do sistema logístico, o que pode acontecer? São nestas variáveis do planejamento para contingências pode ser aplicado.

Seguindo a linha de Ballou (1993), o planejamento para contingências procura garantir que os riscos possam ser identificados antes de causarem algum dano. Isso

também possibilita conhecer e medir quais impactos estes riscos causariam no processo em que o planejamento será inserido.

Para que seja eficiente o planejamento ou a aplicação de qualquer medida preventiva é necessário, segundo CETESB (acesso em: 12/10/2010) delimitar metas que sejam objetivas e específicas, levando-se em conta principalmente à prevenção e a elaboração de ações rápidas em caso de ocorrências com produtos perigosos no transporte. A inclusão de planos e prevenção a acidentes, com bases que levem em consideração os fatores que causam acidentes, e a sistemas que possuam informações claras de como lidar em caso de emergências, são exemplos de metas que podem ser destacadas no planejamento.

Descreve Araújo (2007), que no momento que a organização escolhe trabalhar impulsionada pela aplicação de ações preventivas em seus processos, o ambiente onde está inserido, recebe de forma direta benefícios e investimentos voltados ao aumento na tecnologia, otimização no fluxo de troca de informação e principalmente qualificação dos processos. Possibilitando bases sólidas para a aplicação do gerenciamento de riscos.

2.4 GERENCIAMENTO DE RISCO.

Apesar dos riscos sempre terem existido, foi no começo da década passada que as empresas iniciaram o desenvolvimento de seus próprios modelos de gerenciamento de risco, denominados de Programas de Gerenciamento de Risco ou popularmente conhecidos como PGR, conforme descrição de Valle e Lage (2003).

De acordo com o PMBOK (apud, Salles Junior, *et.al*, 2006; p. 28) o gerenciamento de risco é visto sobre a seguinte ótica:

Gerenciamento de riscos é o processo de identificação, análise, desenvolvimento de respostas e monitoramento dos riscos em projetos, com o objetivo de diminuir a probabilidade e o impacto de eventos negativos e de aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos

Para Schenini *et.al* (acesso em: 12/10/2010), o gerenciamento de riscos é como uma ferramenta na administração de risco inserida no ambiente industrial. Esta ferramenta possibilita a visualização das melhores escolhas para atribuição de confiabilidade e segurança nos processos ou procedimentos a qual serão aplicadas. O gerenciamento de risco se baseia na identificação dos riscos, análise e avaliação dos mesmos. Tendo como objetivo principal reduzir o risco de ocorrências ou acidentes, otimizando a questão da segurança no processo.

O pressuposto do gerenciamento de risco, voltado à prevenção de acidentes, conforme Silva (acesso em: 29/10/2010), é o *check-up* da atividade por meio de estudos associados da vulnerabilidade social e ambiental. O Programa de Gerenciamento de Risco, ou PGR possui o caráter preventivo, ou seja, por está característica, ele tem como objetivo, a redução da quantidade de acidentes no transporte e nas operações de movimentação de produtos perigosos, além do planejamento de ações de intervenção no caso de acidentes e respostas rápidas.

A estrutura do gerenciamento de risco estabelece-se, de acordo com Silva (acesso em: 29/10/2010), por meio de análises preliminares do perigo, onde ocorre a identificação de fatores que causam transtornos a operação, além de ter bases para a preparação de uma ação de resposta á determinada situação. Em dado acidente o estudo de suas causas poderia levar a descobrir se a culpa foi erro humano ou não. Uma análise detalhada deste estudo capacitaria em alguns casos determinar se a ocorrência foi causada por falta de capacitação ou jornada de trabalho excessiva. Ao transportador, o gerenciamento de risco pondera a distribuição correta dos recursos humanos e materiais tomando base nas hipóteses identificadas e de suas possíveis conseqüências.

Um dos diversos modelos de gerenciamento de risco é descrito por Valle e Lage (2003), que determina que esta metodologia por pode se diferenciar dos demais procedimento de Gerenciamento de Risco, devido a alguns elementos que o compõe, dos quais, são direcionados a redução dos riscos de acidentes.

Para os autores citados acima, este modelo se compõe de tópicos onde são identificados, analisado, avaliados e controlados os possíveis riscos na operação. A implantação de normas, procedimentos e treinamentos aos envolvidos e as

possíveis modificações destes processos, manutenção de veículos e equipamentos, exploração dos dados de segurança dos produtos, averiguação de acidentes, gerenciamento de emergências, fatores de comunicação, seguro e auditoria.

Araújo (2007) salienta que, a eficácia de um sistema que evite acidentes depende da disposição em bloquear irregularidades, envolvendo os indivíduos, equipamentos e métodos de trabalho.

2.4.1 IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE, AVALIAÇÃO E CONTROLE DOS RISCOS.

Um dos princípios para identificação de perigos é apresentado por Oliveira (apud Schenini *et.al*; acesso em: 12/10/2010) onde a fase de identificação de perigos premedita as técnicas de análise e avaliação de risco, ou seja, nesta fase o objetivo é procurar situações que possam levar a um acontecimento indesejado dentro do que está sendo planejado. Valle e Lage (2003) definem como uma das técnicas de identificação de riscos a elaboração de uma Análise Preliminar de Risco, a qual possibilita uma visão ampla da atividade a ser avaliada. Os mesmos também salientam que um risco não deve ser considerado tendo-se como parâmetro principal às fatalidades. Visto que este não é o único parâmetro não pode ser o único.

A etapa de análise destes riscos, conforme Schenini *et.al* (acesso em: 12/10/2010), é voltada ao exame detalhado da fase anterior, identificação de riscos, e tem o desígnio de identificar a probabilidade de ocorrer possíveis acidentes e sua severidade, o que dá parâmetros de tomada de decisão para eliminação ou redução destes riscos.

As informações obtidas após a análise dos riscos, segundo Salles Junior, *et. al* (2006), são fundamento para a etapa de avaliação de riscos, onde ocorre o desenvolvimento e acréscimo de estratégias de resposta a estes riscos com o intuito de reduzir seu impacto. Na etapa em questão, Schenini *et. al* (acesso em: 12/10/2010), descreve que o fundamento dela é procurar quantificar o fato causador destas possíveis ocorrências, isto se dá por meio de dois tipos de variáveis, sendo a

primeira a freqüência ou possibilidade de acontecer esta ocorrência e a segunda variável se baseia nas conseqüências destes acidentes, conseqüência voltada a danos pessoais, materiais ou financeiros. Para se efetuar esta avaliação são usados dois métodos, o qualitativo, onde a avaliação está voltada ao perigo e o quantitativo.

Para Salles Junior, *et. al* (2006; p. 52) o método qualitativo na avaliação do risco se define como: “[...] atribuição e um grau da probabilidade da ocorrência de riscos; atribuição de um grau do impacto da ocorrência de riscos; cálculo do determinante geral de riscos do projeto; priorização de riscos;”. Já a avaliação da quantificação destes riscos, se define da seguinte forma de acordo com o mesmo autor: “[...] estimativa numérica da probabilidade da ocorrência de riscos; determinação numérica do impacto da ocorrência de riscos; calculo do valor monetário esperado; priorização de riscos.”

A última fase desta etapa tem como objetivo controlar ou fazer o tratamento destes riscos, conforme Schenini *et.al* (acesso em: 12/10/2010), onde o objetivo é a tomada de decisão para a eliminação ou diminuição dos riscos identificados nesta etapa. O Guia PMBOK (apud Salles Júnior *et.al*, 2006; p. 125) descreve que:

“monitoramento e controle de riscos tratam do processo de acompanhamento das possíveis ocorrências dos riscos anteriormente identificados, dos riscos residuais ou mesmo dos novos riscos. Por meio do controle, o plano de resposta aos riscos é monitorado.”

2.4.2 NORMAS, PROCEDIMENTO TREINAMENTO E MODIFICAÇÕES.

Valle e Lage (2003) defendem que a partir dos riscos identificados e analisados na etapa anterior, devem ser elaboradas normas e procedimentos que abordem estas atividades. Estas normas devem ser descritas de acordo com a operação que está sendo planejada no gerenciamento de risco, em procedimentos operacionais, estes que por fim devem garantir boas práticas de trabalho assim como o estabelecimento de critérios para cumprimento destas atividades.

Conforme Araújo (2007), no processo da distribuição de líquidos perigosos, o motorista deve obter uma preparação primordial, pois muito se é exigido deste. Quando é confiado a ele o transporte desta carga são estabelecidos critérios que vão da entrega do produto com segurança, até conduzir o veículo sem acidentes. Entretanto, além destes conhecimentos básicos já pré-estabelecidos, se faz necessário que o motorista tenha conhecimento sobre a carga transportada, o veículo, os equipamentos e as boas práticas de direção e manuseio a fim de evitar danos a carga e ao meio ambiente.

Através da idéia do autor citado acima, tem-se a visualização da importância que o condutor tem na distribuição e isso deixa claro que para que este processo seja executado da melhor forma, a peça principal, o motorista deve estar preparado para realizar esta tarefa.

Dentro desta premissa, Araújo (2007; p.184), também salienta a necessidade do fornecimento de um treinamento especial, referente ao assunto, o autor descreve que:

O treinamento introdutório visa a familiarizar o motorista com as características do veículo, carga e das estradas utilizadas, além de regulamentos da empresa. [...] O motorista deve receber um manual contendo as informações apresentadas no treinamento, como por exemplo: propriedades físico-químicas, inspeção periódica, procedimento de transferência, uso de tacógrafo, rotinas administrativas, prevenção e combate a incêndio, primeiros socorros entre outros.

Segundo a colocação de Araújo (2007), o treinamento se mostra uma das peças fundamentais para prevenção de acidentes com substâncias líquidas inflamáveis, pois é através do treinamento que o condutor conhece, compreende, simula e pratica as ações que terá de enfrentar diariamente. Esta integração treinamento-condutor dá a este mais credibilidade para a execução da distribuição. Se o treinamento for absorvido da melhor forma, isto se refletirá nas ações que o condutor fará futuramente ao cumprir com suas tarefas.

O mesmo autor descreve também que a etapa do treinamento tornou-se mais severa no Brasil, após a implantação da qualificação especial para o motorista que

transporta produtos perigosos, descrita no Decreto 96.044/88, passando a exigir a realização do Curso MOPP. Araújo (2007, p.184) cita que este mesmo decreto informa que o curso MOPP não é o suficiente para o para garantir que o motorista preencha todos os requisitos necessários para a movimentação deste material.

[...] a seção III, Art. 38, do texto legal, institui que as empresas deverão ministrar treinamento relativo à classe de produto que o motorista irá transportar. Sugere-se que, ao entrar na empresa, o motorista passe por um programa de treinamento introdutório ministrado pelo transportador ou empresa contratada.

Valle e Lage (2003) ressaltam que as empresas devem implantar estes procedimentos, mas também devem se atentar as possíveis modificações de projeto de forma a que permitam gerenciar de maneira formal e sistêmica.

2.4.3 DADOS DE SEGURANÇA DO PRODUTO

Uma das medidas mais certas a serem tomadas antes do transporte de determinada carga é conhecer o que se está carregando, descreve Araújo (2007) que esta informação deve estar contida em fonte confiável e o instrumento para esta busca está na Fica de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ).

Zacarias e Santos (acesso em: 02/10/2010) acrescentam que a FISPQ é um documento base para a segurança das operações que envolvem produtos perigosos. Pois nelas estão descritos os perigos e características da substância. Estes dados são descritos pelo próprio fornecedor e é de fundamental importância para gerenciamento de riscos.

Zacarias e Santos (acesso em: 02/10/2010), salientam que na estrutura da FISPQ devem conter dados e informações referentes à Identificação da empresa, do produto e dos perigos que apresentados, ingrediente de composição das substâncias, medidas de primeiros socorros, combate a incêndios, derramamentos e vazamentos. Uma seção dedicada a manuseio e armazenagem do produto, ao controle de exposição e proteção individual, aos dados sobre as propriedades físico-químicas, estabilidade e reatividade da substância, as informações toxicológicas,

além de tópicos sobre informações ecológicas, transporte, regulamentação e consideração sobre tratamento e disposição.

Araújo (2007) complementa, que mesmo a FISPQ não sendo um documento obrigatório para o transporte, serve como base para a elaboração da Ficha de Emergência, documento este que é ditado pela Resolução 420/04 da ANTT como obrigatório para a movimentação de produtos perigosos no modal rodoviário.

A Ficha de Emergência conforme descrito por Real e Braga (acesso em: 12/10/10) é um documento onde se expõe, os perigos que a carga transportada proporciona, assim como as devidas providencias que o condutor do veículo deve tomar em caso e alguma ocorrência. Tomando por base a colocação acima, é possível entender que a Ficha de Emergência diferente da FISPQ não relata como o material é, mas sim os riscos que ele representa e as ações de contingência, em caso de ocorrências como vazamento, derramamento ou incêndio, uma vez que ela favorece os aspectos de segurança no apoio a ações emergenciais.

Após conhecer o produto, seus riscos e suas restrições, a composição da FISPQ e da Ficha de Emergência, a tomada de decisão para a escolha do EPI é mais simples. O Decreto 96.044/88 (apud Araújo 2007; p. 298,) destaca a importância do uso dos EPI nas operações de transporte:

Todo o pessoal envolvido nas operações de carregamento, descarregamento e transbordo de produto perigoso usará traje e equipamento de proteção individual, conforme normas e instruções baixadas pelo Ministério do Trabalho. Parágrafo único – Durante o transporte o condutor do veículo usará o traje mínimo obrigatório, ficando desobrigado do uso de equipamentos de proteção individual.

O autor acima também descreve que o motorista deverá conter um EPI básico para uso diário, do qual é composto por capacetes de boa resistência e luvas. Além disso, para cada produto específico, classe ou subclasse existe um grupo de EPI's adequados. A escolha destes EPI's específicos deve ser feita com base no tipo de substância transportada. Analisando as colocações sobre o uso de EPI no transporte é possível notar que a importância destes se faz essencial, para a proteção da saúde dos envolvidos quanto da segurança.

2.4.4 MANUTENÇÕES, INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES, E GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIAS.

Nas fases anteriores, é clara que as análises de risco apresentam a identificação dos riscos mais relevantes para a operação do PGR, e são nestas fases que muitos riscos são representados aos equipamentos e veículos usados na operação. Este idéia parte de Valle e Lage (2003), onde também destacam, que a manutenção preventiva de veículos e equipamentos são de fundamental importância, uma vez que através da identificação de riscos, base primordial do gerenciamento de risco, os equipamentos também entram no processo de eliminação ou diminuição destes riscos.

Analisando as colocações dos autores acima, é possível constar que as manutenções também servem de ação preventiva, tanto em veículos usados para a distribuição, quanto para os equipamentos usados no veículo para proteção do próprio condutor.

Quanto à investigação dos incidentes, antes de ocorrer um acidente ocorre um fato conhecido por “quase-acidente”, no qual Valle e Lage (2003) denotam que é como um recado que determinada situação manda antes de um acidente acontecer. A partir destes fatos, se faz presente à necessidade de uma investigação mais precisa destes incidentes já ocorridos, assim como a implantação de um plano de ação onde sejam visadas as melhorias, cobrindo as lacunas das falhas causadas em emergências já ocorridas. Esta investigação deve ocorrer por meio da descrição dos incidentes ou acidentes anteriores e causas do problema.

A CETESB (acesso em: 12/10/2010), descreve que o estudo dos acidentes deve ser feito por uma equipe qualificada. Está análise pode fornecer dados importantes para o desenvolvimento de novas praticas, políticas e procedimentos preventivos com o objetivo de fortalecer as ações em prováveis combates a emergências. O processo de investigação de acidentes busca identificar se os problemas foram gerados por de erros em processo, atendimento, falhas humanas entre outros envolvidos. A CETESB (acesso em: 12/10/2010; p.21,) destaca que para a etapa de investigação de acidentes:

É preciso conhecer esse trabalho, verificar as conclusões das análises, verificar as medidas preventivas e corretivas sugeridas e constatar o que foi encaminhado e efetivamente implantado. Devem-se obter ainda respostas sobre os registros estatísticos de acidentes com produtos químicos, dentro de padrões previamente definidos, a fim de subsidiar as análises das causas geradoras de acidentes e fundamentar as ações que minimizem ou neutralizem os riscos gerados.

O gerenciamento de emergências interliga todos os elementos do gerenciamento de risco, e para o transporte de produtos perigosos deve ser obrigatório a inclusão deste procedimento. Esta colocação é definida por Valle e Lage (2007; p. 169) que salienta :

As empresas devem gerenciar os riscos e impactos ao meio ambiente interno e externo de sua organização de tal maneira que todos os seus perigos potenciais, relacionados com o seu negócio, tenham sido identificados, avaliados e controlados. Mesmo nesta situação não se pode nunca esquecer que emergências podem ocorrer, e, se não forem bem administradas, podem se converter em crises de proporções devastadoras para uma organização.

A CETESB (acesso em: 12/10/2010) afirma que mesmo obtendo ações preventivas os acidentes com substâncias perigosas podem ocorrer, e por este motivo o plano de atendimento a acidentes com estas substâncias são de extrema importância. É necessário que as estratégias de ação aplicadas ao atendimento destas ocorrências sejam estudadas e seus resultados sejam usados como base de um Plano de Atendimento Emergencial ou Plano de Ação de Emergência, conhecido pela siglas PAE.

O PAE, segundo CETESB (acesso em: 26/10/10), “é parte integrante de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), de modo que as tipologias acidentais, os recursos e as ações necessárias para minimizar os impactos possam ser adequadamente dimensionadas”.

Conforme o site citado acima, a finalidade do PAE é disponibilizar aos envolvidos nas operações de atendimento e gerenciamento de emergência diretrizes específicas para uma resposta rápida nas situações de emergência, a fim de minimizar os impactos causados pelos acidentes, sua definição deve ser de forma

clara, além de atribuir corretamente responsabilidades aos envolvidos na operação. Como descrito anteriormente o PAE possui interligação com o sistema de Gerenciamento de Risco, e por isso deve conter um programa de treinamento forte que apresente situações práticas e teóricas visando a preparação dos envolvidos.

2.4.5 COMUNICAÇÃO, SEGURO E AUDITORIA.

A Comunicação dentro do Gerenciamento de Riscos é um fator de extrema importância, uma vez que para a montagem do PGR é essencial que os envolvidos na operação estejam informados sobre os procedimentos e se comprometam, para que as mudanças e a diminuição dos riscos ocorram, esta idéia é descrita por Vale e Lage (2003).

Dentro deste contexto a US National Research Council (apud Melo, p. 126; acesso em: 12/10/2010) define que:

[...] a comunicação de risco como um processo de troca de informações e opiniões entre indivíduos, grupos e instituições públicas e privadas. Ela abrange a criação e a troca de mensagens sobre riscos (natureza, forma, severidade, aceitabilidade, gerenciamento, etc.) e sobre assuntos correlatos à segurança e ao bem-estar do corpo social existente dentro do universo de abrangência e ao impacto de uma situação de emergência.

Melo (acesso em: 12/10/2010) ainda destaca que, a comunicação de riscos se praticada corretamente contribui para a implantação de medidas de segurança e de contingência da melhor forma possível, o que contribui na ação de emergência e na redução de impactos nas empresas, além de promover o bem estar a população e principalmente ao meio ambiente.

Neste contexto, outro fator importante para que o Gerenciamento de Risco de emergências seja completo é necessário à cobertura de um seguro apropriado para os casos de transportes de produtos perigosos, isto é concretizado por Vale e Lage (2003), onde, a cobertura do seguro correto para estes fins é possível reduzir os impactos financeiros causados a organização devidos aos possíveis acidentes.

O último processo do Gerenciamento de Risco e não menos importante, são as auditorias. Neste contexto, Araújo (2007; p. 206) define auditoria como:

[...] processo sistemático, documentado e independente capaz de verificar se as atividades e resultados satisfazem as disposições planejadas e se estes estão sendo corretamente implementadas para atender aos objetivos da organização.

Com base em outra descrição de Araújo (2007), a fase da auditoria tem como objetivo rever todas as práticas do processo, identificando assim o que está não-conforme além de proporcionar bases para tomadas de decisão neste processo. Este fato possibilita identificar se ainda há erros no processo de Gerenciamento de Riscos e assim modificá-los para que o PGR seja regido da melhor forma.

2.5 PLANEJAMENTO DA ROTA.

Uma das variáveis mais significantes para o transporte de produtos perigosos, é a determinação de rotas que possuam o menor risco possível ao trafegá-las, esta idéia é descrita por Novaes (2007), onde estes riscos podem ser aumentados se o veículo trafegar em vias onde o volume de veículos é intenso, e os limites de velocidade são elevados. Em análise as colocações, fica claro que o transporte destas substâncias em rodovias e estradas de má conservação contribuem para o elevado índice de acidentes.

Novaes (2007; p. 259) também destaca que: “Percorrendo rodovias de alto desempenho, quase sempre com traçado distante de núcleos urbanos, tais riscos podem ser substancialmente reduzidos”.

Segundo Araújo (2007), é importante que seja realizado um levantamento da rota a ser percorrida, antes do motorista sair de viagem, uma vez que as condições enfrentadas pelo condutor em uma rodovia são bem diferentes das encontradas no tráfego urbano. O mesmo estrema as informações mais relevantes sobre as características da rota a ser percorrida, como: Pontos de parada sendo estes, postos de gasolina, postos que contenham pátio para veículos pesados, oficinas, hotéis,

hospitais e restaurantes. Descrição do relevo ao longo da rota, verificar o tipo e traçado que a rota possui, além de conhecer se as condições de tráfego são viáveis, em questão de ultrapassagens, cruzamentos, sinalizações e intensidade de veículos.

De acordo com o site da SOS COTEC (acessado em: 02/11/2010) o rotograma é uma metodologia que pode ser dividida em dois tipos, o rotograma descritivo e o rotograma linear. Conforme o mesmo site, o rotograma linear se limita a mapear de forma linha o traçado, apresentando as cidades por onde é passada a rota, além do levantamento de telefones úteis para facilitar a comunicação do condutor do veículo. Já o Rotograma Descritivo, é a forma mais elaborada do rotograma linear, onde a rota deve ser avaliada de forma minuciosa, buscando o levantamento de informações mais precisas, assim como as descrições de Araújo (2007) citadas no parágrafo anterior.

O Decreto 96.044/88 (apud Araújo, 2007, p. 293; 294), mantém restrições quanto a rota de transporte de produtos perigosos:

Art. 9º O veículo que transportar produto perigoso deverá evitar o uso de vias em áreas densamente povoadas ou de proteção de mananciais, reservatórios de água ou reservas florestais e ecologias, ou que delas sejam próximas. [...] Art.13º O itinerário deverá ser programado de forma a evitar a presença de veículo transportando produto perigoso em vias de grande fluxo de trânsito nos horários de maior intensidade de tráfego.

Através destes tópicos é possível visualizar a importância que o planejamento da rota exerce sobre o transporte, priorizando a segurança e o meio ambiente.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Através da análise de todos os tópicos abordados neste estudo, fica claro duas vertentes. Primeiro, a distribuição de produtos líquidos inflamáveis é uma operação considerada de risco, tanto ao meio ambiente, quanto ao ser humano. E com a grande incidência de acidentes e ocorrências obtidos nos últimos anos no estado de São Paulo, é visível a necessidade de uma preparação minuciosa para que esta operação seja realizada. A outra vertente expõe que o planejamento para a operação de distribuição destas substâncias deve ser efetuado, com objetivo voltado à problemática central, o risco de acidentes.

Dentro do estudo, na fase de levantamento de dados verificou-se que parte dos acidentes e ocorrências gerados durante a distribuição destas substâncias, ocorre por meio de falhas humanas (operacionais) e mecânicas. Estes dois fatos são tomados como fontes causadoras e com base neles, foram definidas práticas de planejamento interligado a medidas de ação preventiva, voltando-se a redução e eliminação destas falhas, com o intuito de impedir que mais acidentes ocorram no transporte dos líquidos inflamáveis.

O levantamento de práticas aplicadas à ação preventiva levou a identificação, análise e verificação das técnicas de gerenciamento de risco, planejamento de contingências, e planejamento de rotas. Ambas as práticas foram exploradas em conjunto com o planejamento como forma de garantir segurança e eficiência durante a distribuição, buscando promover a redução e eliminação de riscos e falhas.

Levando-se em conta, os acidentes causados por falhas humanas (operacionais) e mecânicas, quando o planejamento é agregando as técnicas de gerenciamento de risco, em toda a operação ocorre à identificação de todos os riscos, a avaliação e análise, após isto, o gerenciamento de risco volta-se inteiramente a desenvolver técnicas que impeçam que estas falhas ocorram.

No caso do risco de falhas humanas, o Programa de Gerenciamento de Risco (PGR), possui fases onde é focado o treinamento e preparação dos envolvidos nestas operações de distribuição. Estes programas focam o treinamento e preparação do condutor, e tem como intuito apresentar informações sobre as

condutas no trânsito, legislações sobre o transporte de substâncias perigosas que serão transportadas, cuidados a ser tomados e as atitudes perante a uma situação de acidente, onde ele por fim deve ser peça fundamental em primeiro atendimento a estas emergências. Esta preparação aplicada pelo PGR se bem gerida oferece ao motorista bases para manter uma operação de transporte segura e sem erros vindos de sua própria conduta no trânsito.

Ainda sobre este aspecto, o levantamento dos dados e pontos críticos do trajeto via planejamento da rota, proporciona tanto a empresa que efetuará o transporte, quanto ao condutor, informações necessárias sobre o roteiro, garantindo melhor preparação do motorista, uma vez que ele já pode estudar antecipadamente os pontos da rota, proporcionando segurança para a operação, além da certeza quanto às condições do caminho a ser percorrido.

Considerando os acidentes e ocorrências causadas por falhas mecânicas, uma das práticas encontradas no gerenciamento de risco, se destina a verificação e manutenção preventiva dos veículos e equipamentos envolvidos na operação de transporte destas cargas líquidas inflamáveis. Estas práticas devem ser aplicadas de forma correta através do PGR, com verificações periódicas e eficientes, desta maneira os problemas com a mecânica, pelo ponto de vista preventivo são reduzidos. De certa forma, o planejamento da rota, também influi para a redução de possíveis problemas mecânicos, se por ventura ocorra algum no meio do trajeto, pois através da técnica do rotograma, o motorista sabe qual é o ponto mais próximo para efetuar algum concerto ou verificação no veículo.

Através do estudo foi constatado que para a eliminação ou redução de riscos de acidentes por estas falhas, o planejamento eficiente de contingências já prepara a operação para a não ocorrência de eventuais acidentes. O mesmo se pode dizer do planejamento da rota, que se bem elaborado leva a operação de distribuição a ser segura e sólida, pois o trajeto que será percorrido foi antes planejado ou aditado para garantir mais segurança ao condutor e a carga. Com a gestão destes três elos, gerenciamento de risco, planejamento de contingências e planejamento da rota, a operação de transporte de produtos Líquidos inflamáveis está preparada de forma preventivamente para a realização.

De fato, a distribuição de líquidos inflamáveis envolve diretamente o fator humano, e quando se lida com este fator, mesmo ocorrendo uma linha de planejamento integrado destas três práticas de ação preventiva algumas ocorrências podem chegar a acontecer. Entretanto se elas ocorrerem, ainda sim, a operação de distribuição possuirá uma “válvula de escape”, inserida dentro do PGR, que é o Gerenciamento de Emergência e o PAE - Plano de Atendimento á Emergência. Onde mesmo com uma ocorrência ou acidente, como vazamentos e tombamentos em andamento, ambos os pontos estarão preparados para o atendimento, comunicação e gerenciamento da ocorrência, evitando que o dano causado se alastre e propague poluição e destruição.

A análise das práticas de ação preventiva e planejamento, expostas no estudo, confirmaram que as duas hipóteses indicadas de início se fazem verdadeiras, pois o planejamento da distribuição destas substâncias sem nenhuma ferramenta de prevenção se torna, mas propício ao erro e a incidência de acidentes. Para que uma operação de distribuição de líquidos inflamáveis seja segura e com maior grau de eficiência, é necessário que ocorra um bom planejamento, e a gestão integrada das práticas de ação preventiva do gerenciamento de risco, planejamento de contingências e planejamento de rotas.

Por fim os objetivos definidos para este estudo, foram alcançados com êxito, propondo soluções efetivas para as problemáticas definidas e firmando-as sobre as hipóteses expostas no estudo. Embora os recursos para a realização deste estudo tenham sido coletados em diversas fontes, houve dificuldade quanto o levantamento de informações plausíveis, devido à falta de material e principalmente de livros que definam a fundo o tema envolvendo o transporte de produtos perigosos. Apesar deste obstáculo, chegamos à afirmação de que este estudo abre oportunidades para o desenvolvimento de outras pesquisas e análises relacionadas não só ao planejamento da distribuição de líquidos inflamáveis, mas também a outros assuntos relacionados ao transporte de substâncias perigosas.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Agência Nacional de Transportes Terrestres Resolução Nº. 420, de 12 de fevereiro de 2004.** Disponível em: <http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/Anexos/Resolucao420_v3_20080123.pdf> Acesso em: 07 set. 2010. 08h00.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Transporte de Produtos Perigosos.** Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/carga/ppperigoso/ppperigoso.asp>>. Acesso em: 12 out. 2010. 17h00.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Indústria Química Brasileira em 2009.** Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/conteudo.asp?pag=estat&princ=ain>>. Acesso em: 07 set. 2010. 13h00.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Indústria Química Brasileira.** Disponível em: <www.abiquim.org.br/pdfs/industria_quimica_brasileira.zip>. Acesso em: 07 set. 2010. 13h30.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500.** Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ARAÚJO, G. M. D. **Regulamentação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos Comentada.** 2^o edição. Rio de Janeiro: GVC, 2007.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística empresarial.** Tradução Raul Rubenich. 5^o edição – Porto Alegre. Bookmar, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** Tradução Hugo T.Y.Yoshizaki. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

BENAZZI, G. S. M. **Transporte Terrestre de Produtos Perigosos ou Resíduos Perigosos.** 2008, p. 1. Disponível em: <http://www.ntcelogistica.org.br/arquivos/perigosos/Resumo_RTP_01072008.pdf>. Acesso em: 02 out. 2010. 20h41.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/acidentes/rodoviaros/introducao.asp>>. Acesso em: 07 set. 2010. 11h56.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Painéis de Segurança.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/aspectos_simbologia_paineis.asp>. Acesso em: 29 set. 2010. 19h33.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Ação de Emergência – PAE.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/rodoviaros/prevencao_plano.asp>. Acesso em: 26 out. 2010. 20h00.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Emergências Químicas Atendidas pela CETESB em 2009.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos_relatorios.asp>. Acesso em: 14 set. 2010. 15h00.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Sistema Integrado de Gestão para Prevenção, Preparação e Resposta aos Acidentes com Produtos Químicos: Manual de Orientação.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos_manual_portugues.asp>. Acesso em: 12 out. 2010. 20h35.

FERREIRA, A. B. H. **Mini Dicionário da língua portuguesa.** 3^o edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

MELO, W. **Comunicação de risco: ação obrigatória das organizações que trabalham com produtos perigosos.** Disponível em: <http://www.eca.usp.br/departam/crp/cursos/posgrad/gestcorp/organicom/re_vista6/14a135.pdf>. Acesso em: 12 out. 2010. 17h00.

NETO, J. N. A. D.; NETO, S. E. O. D. **Transporte de Produtos Perigosos – Diretrizes de Regulação para Embalagem.** Disponível em: <<http://www.ceftru.unb.br/cursos/aviacao/banco-de-monografias/monografia-38-transporte-de-produtos-perigosos-diretrizes-de-regulacao-para-embalagem-jose-neto-x-sergio-netto.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2010. 23h00.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, D. D. R. D. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 11^o edição. São Paulo: Atlas, 1997.

REAL, M. V.; BRAGA, M. C. G. D. **Controle de Riscos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigoso no Brasil – Uma Proposta**. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/1217392/1533502434/name/control+de+riscos+no+transporte+de+produtos+perigosos.pdf>>. Acesso em 12 out. 2010. 13h00.

SALLES JÚNIOR, C. A. C. et al. **Gerenciamento de riscos em projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

SCHENINI, P. C.; NEUENFELD, D.R.; ROSA, A.L.M.D. **O Gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos**. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/311.pdf>. Acesso em: 12 out. 2010. 15h35.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES DE SÃO PAULO. **Infra-estrutura**. Disponível em: <http://www.transportes.sp.gov.br/v20/infraestrutura_rodoviario.asp>. Acesso em: 11 set. 2010. 20h00.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES DE SÃO PAULO. **Os Transportes no estado de São Paulo balanço anual 2007**. Disponível em: <<http://www.transportes.sp.gov.br/v20/downloads/bilan2007/cap3.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2010. 23h00.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES DE SÃO PAULO. **Os Transportes no estado de São Paulo balanço anual 2008**. Disponível em: <<http://www.transportes.sp.gov.br/v20/boletim2008.asp>>. Acesso em: 04 out. 2010. 22h00.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23^o edição. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, O. R. D. **Gerenciamento de Riscos no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos_revista.asp>. Acesso em: 29 out. 2010.

SLOMA, R. S. **Planejamento Descomplicado**. Tradução Antonio Hernesto Pasqualin. São Paulo: Circulo do Livro S.A, 1984.

SOS COTEC – **Rotograma.** Disponível em:
<<http://www.soscotec.com.br/solucoes/rotograma.shtml>>. Acesso em: 02 nov. 2010.
10h00.

VALLE, C. E. D.; LAGE, H. **Meio Ambiente: acidentes, lições, soluções.** São Paulo: Senac São Paulo, 2003.

ZACARIAS, C. H.; SANTOS, P. E. **A Importância da Fispq no Processo de Gerenciamento de Risco Químico – Uma Visão Crítica e Conceitual.** Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n2/rev-v02-n02-03.pdf>> Acesso em: 02 out. 2010. 17h00