



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO – PRPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL – PPGE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

**CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA PARA A PADRONIZAÇÃO,
COLETA E REGISTRO DE DADOS EM ACIDENTES NO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

MARCOS DE OLIVEIRA

**FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA – BRASIL
2007**

MARCOS DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA PARA A PADRONIZAÇÃO,
COLETA E REGISTRO DE DADOS EM ACIDENTES NO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, para a obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil, na área de concentração em Infra-estrutura e Gerência Viária.

Prof. **AMIR MATTAR VALENTE**, Dr.
Presidente e Orientador – ECV/UFSC

Prof^a. **EUNICE PASSAGLIA**, Dra.
ECV/UFSC

Prof. **JUCILEI CORDINI**, Dr.
ECV/UFSC

Eng.º **MACUL CHRAIM**, Dr.
UNIVALI/SC

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA – BRASIL

2007

DEDICATÓRIA

À Marisol Jaine Purey de Oliveira, companheira e apoio solidário em todos os momentos de minha vida conjunta, registro minha carinhosa homenagem e reconhecimento pelas contribuições do contínuo e fecundo diálogo que tanto ampliou minha sensibilidade ao humano e ao profissional.

Mais que uma justa homenagem, esta dissertação representa não só o resultado de sua presença, como também nossa capacidade de sonhar em conjunto a contribuição que queremos dar para a construção de um mundo melhor.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter-me dado a vida e permitido chegar até aqui.

A meus pais, Walmor (in memorian) e Paula, sem os quais tudo perderia sua significação.

À Marisol, minha mulher, e aos meus filhos, Isabella e João Gabriel, por toda compreensão, apoio e pela continuada paciência em repartir o tempo de convivência do marido e pai, com minhas obrigações como mestrando e como Diretor de Ensino do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), aos mestres, aos companheiros de curso e a todos os colaboradores por terem iluminado os caminhos para a concretização de mais esta importante etapa de vida e de aprendizagem.

Ao Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina pela confiança e pelo incondicional apoio recebido, sem o qual, todo o trabalho do mestrado não teria sido possível.

Aos Professores Dra. Eunice Passaglia e Dr. Jucilei Cordini, pela forma dedicada com que ministraram suas disciplinas e também auxiliaram na elaboração desta monografia, especialmente durante minha qualificação, promovendo correções e sugerindo melhorias.

Ao Professor Dr. Amir Mattar Valente, meu orientador e conselheiro, pelo fornecimento do valioso material de pesquisa utilizado na elaboração desta monografia, pelas inúmeras lições de saber e pelas constantes orientações que me permitiram as ferramentas para a conclusão desta tarefa.

“Acidentes não são devidos à falta de conhecimentos, mas sim às falhas no uso do conhecimento que possuímos”.

Trevor A. Kletz

Do livro “O que houve de errado?
Casos de desastres em indústrias químicas,
petroquímicas e refinarias, 1993.

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

Figuras	Pág.
01. Diferentes fases do atendimento emergencial num acidente com PP	35
02. Fluxograma modelo de operação da Central de Informações Pró-Química .	40
03. Gráfico de análise de riscos com base na gravidade do resultado e probabilidade de concretização	49
04. Modelo simples de comunicação utilizado para informar acidentes com PP ..	64
05. Diferentes zonas de trabalho no local do acidente com produtos perigosos .	69
06. Fluxograma do sistema de comunicações no acidente com PP	70
07. Equipe de bombeiros técnicos em produtos perigosos com trajes especiais de proteção e proteção respiratória em ação	75
08. Acidentes rodoviários com PP na BR-101 de abril de 2005 a março de 2006 .	87
09. Modelo de um sistema de recebimento de chamada e despacho de um acidente com produto perigoso	100
10. Representação gráfica de um modelo decisório dinâmico	102
11. Diferentes estágios da metodologia dos sistemas soft (MSS)	103
12. Metodologia usualmente utilizada para acidentes rodoviários com produtos perigosos de acordo com o Manual de Emergências da ABIQUIM	105
13. Diferentes níveis de atuação e suas respectivas habilidades	106
14. Metodologia sugerida para acidentes rodoviários com produtos perigosos	113
15. Equipes de técnicos do CBMSC atuando no simulado de 18/12/2006	127
16. Defesa Civil auxilia equipe do CBMSC durante operação simulada	127
17. Vítimas do simulado são atendidas por equipes do CBMSC e do SAMU	128
18. Helicópteros do GRAER da PMSC participam do simulado realizando o transporte de feridos para os hospitais	128

Quadros	Pág.
01. Significado das cores de fundo dos rótulos	55
02. Significado do primeiro algarismo	56
03. Significado do segundo e/ou terceiro algarismo	56
04. Modelo simples de comunicação utilizado para informar acidentes com PP...	62
05. Indicação dos acidentes quanto aos danos do mesmo	71
06. Indicação dos acidentes quanto a sua severidade	72
07. Referência de eficácia dos materiais de proteção a degradação química (por classe de produto)	79
08. Resumo da proposta metodológica por níveis	114

Tabelas	Pág.
01. Principais modais de transporte no mundo	01
02. Composição de carga transportada por modal (em %) período 96–00	01
03. Quantidade de carga transportada por modal (em bilhões de t - km) no período de 1996-2000	02
04. Principais acidentes químicos ampliados no mundo por período	12
05. Emergências atendidas pela ABIQUIM em 2004 por modal de transporte ...	13
06. Emergências atendidas pela ABIQUIM em 2005 por modal de transporte ..	13
07. Extensão da Rede Rodoviária Brasileira (pavimentada e não) em 2005	14
08. Índice de mortes nas estradas por 1.000 km de rodovia – 1996 – por países	21
09. Acidentes com veículos transportando PP nas rodovias federais de SC	85
10. Total de acidentes rodoviários com PP nas rodovias federais de SC	86
11. Tipos de acidentes rodoviários com PP, nas rodovias estaduais de SC com indicação do tempo e causa provável, período de 2004 a 2005	86
12. Total de acidentes rodoviários com PP, nas rodovias federais de SC, por rodovia e classe de risco, no período de abril de 2005 a março de 2006	86
13. Tipos de acidentes rodoviários com PP nas rodovias federais de SC, com indicação do tempo e causa provável, no período de 2005 a 2006	87
14. Total de acidentes rodoviários com PP, por rodovia estadual, 2004 a 2006 ..	89
15. Frequência de acidentes rodoviários com PP ocorridos nas rodovias estaduais de SC, por tipo e por classe de risco, 2004, 2005 e 2006	90

GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIações

Nacionais:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

APELL – Conscientização e Preparação para Emergência no Plano Local

APVP – Anos Potenciais de Vida Perdidos

BM – Bombeiro Militar

BBMM – Bombeiros Militares

CADEC – Cadastro de Emergências Químicas da CETESB de São Paulo

CBMSC – Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina

CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres

CNT – Confederação Nacional de Transportes

CODESUL – Conselho de Desenvolvimento e Integração Sul

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNUMAD – Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

COMDEC – Comissão Municipal de Defesa Civil

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

DEDC – Diretoria Estadual de Defesa Civil - SC

DER – Departamento de Estradas de Rodagem

DEINFRA – Departamento Estadual de Infra-Estrutura de Transportes

DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

IPEA – Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada

IPR – Instituto de Pesquisas Rodoviárias

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira de Regulamentação

OBM – Organização de Bombeiro Militar

OEMA – Órgão Estadual de Meio Ambiente

OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMS – Organização Mundial de Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
PISSQ – Programa Internacional Sobre a Segurança dos Produtos Químicos
PMSC – Polícia Militar de Santa Catarina
PMRd – Polícia Militar Rodoviária
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PP – Produto perigoso
PRF – Polícia Rodoviária Federal
RISCPT – Registro Internacional de Substâncias Potencialmente Tóxicas
SAMU – Sistema de Atendimento Móvel às Urgências
SEDEC – Secretaria Nacional de Defesa Civil
SIM – Sistema de Informação de Mortalidade
SINDEC – Sistema Nacional de Defesa Civil
SINET – Sistema Nacional de Estatísticas de Trânsito
SUS – Sistema Único de Saúde
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Internacionais:

CMA – *Chemical Manufacturers Association*
Associação da Indústria Química dos EUA
DOT – *Department of Transportation*
Departamento de Transportes dos EUA
EPA – *Environment Protection Agency*
Agência de Proteção Ambiental dos EUA
ERG – *Emergency Response Guidebook*
Guia de Resposta em Emergências
HAZMAT – *Hazardous Materials*
Materiais Perigosos ou Produtos Perigosos
HMIS – *Hazardous Materials Information System*
Sistema de Informações sobre Materiais Perigosos dos EUA
HMID – *Hazardous Materials Incident Database*
Banco de dados sobre incidentes com materiais perigosos dos EUA

HMR – *Hazardous Materials Regulations*

Regulamentos sobre Produtos Perigosos

MARS – *Major Accident Reporting System*

Sistema de Registro de Acidentes Maiores da Europa

NFPA – *National Fire Protection Association*

Associação Nacional de Proteção Contra Incêndio dos EUA

NIOSH – *National Institute Of Occupational Safety and Health*

Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional dos EUA

RSPA – *Research and Special Programs Administration*

Administração de Recursos e Programas Especiais dos EUA

RESUMO

Esta dissertação é direcionada ao estudo do transporte rodoviário de produtos perigosos, mais especificamente à coleta de dados relativos aos acidentes rodoviários envolvendo tais produtos. Através de uma pesquisa bibliográfica e descritiva e, da análise de dados estatísticos e entrevistas, foram estudados os acidentes com produtos perigosos no modal rodoviário, bem como as condições da infra-estrutura da malha rodoviária de Santa Catarina, o crescimento das indústrias químicas, a rotina das comunicações nos acidentes e a forma de atuação dos organismos de segurança e saúde pública, de forma a identificar a participação destes segmentos na resposta e coleta de dados durante acidentes rodoviários com produtos perigosos. Destacam-se no estudo a falta de condutas operacionais padronizadas, deficiências de treinamento, a dificuldade de acesso a pesquisas atualizadas sobre o assunto e uma maior cooperação entre os diversos organismos de resposta e os centros universitários para o estudo mais aprofundado desta atividade de controle ambiental. Ao final do trabalho propõe-se uma metodologia para padronizar e uniformizar a coleta e o registro dos dados relativos aos acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos, de forma a fornecer subsídios à administração governamental e aos organismos de segurança e saúde pública relacionados com a fiscalização e o atendimento de emergências envolvendo substâncias químicas perigosas.

PALAVRAS CHAVES: produto perigoso, transporte rodoviário de produto perigoso, acidente com produto perigoso.

ABSTRACT

This dissertation is directed to the study of the road transport of hazardous materials, more specifically the collect of information about road accidents involving such products. Through a descriptive and bibliographical research and the analysis of statistical facts and interviews, were studied the accidents with hazardous materials in the modal road, beyond the conditions of the infrastructure of road of Santa catarina State, the growth of the chemical industries, the routine of the communications in the accidents and the form of action of the agencies of security and public health, to identify the participation of these during road accidents with hazmat. We point out in the study the absence of operational conducts standardized, deficiencies of training, the difficulty of access to researches brought up to date about the matter and, a bigger cooperation among the diverse agencies of answer and the university centers for the study more deepened of this activity of environmental control. At the end of the work, we aim the proposition of a methodology to standardize the collection and the record of the relative facts to the accidents involving the road transport of hazmat, to supply subsidies to the governmental administration and to the agencies of security and public health related to the inspection and help of risky chemical substances involving emergency service.

KEY-WORDS: hazardous materials, hazardous materials road transportation, hazardous materials incidents.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS	VI
GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIACIONES	VIII
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	01
1.1 Aspectos gerais	01
1.2 Justificativa	02
1.3 Objetivos	04
1.4 Problema e Hipótese	05
1.5 Procedimentos Metodológicos	06
1.6 Relevância do Tema	07
1.7 Estrutura da Dissertação	09
CAPÍTULO 2 – TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	11
2.1 O Modal Rodoviário para o Transporte de PP	12
2.2 Antecedentes Históricos	16
2.3 Considerações sobre Acidentes de Trânsito	17
2.4 Os Acidentes de Trânsito no Brasil	19
2.5 Os Acidentes Rodoviários com Produtos Perigosos no Brasil	20
2.6 A Regulamentação do Transporte Rodoviário de PP	23
CAPÍTULO 3 - CONCEITUAÇÕES BÁSICAS SOBRE PP	29
3.1 Conceituação de Produtos Perigosos	29
3.2 Conceituação de Carga Perigosa	30
3.3 Diferença entre Acidente e Incidente com PP	31
3.4 Ações de Segurança e Planos de Emergência	31
3.5 Fases do Atendimento Emergencial Envolvendo PP	32
3.6 Medidas de Segurança para Ações Corretivas	35
3.6.1 Órgãos de Policiamento	37
3.6.2 Órgãos de Trânsito	38
3.6.3 Órgãos de Meio Ambiente	39

3.6.4 Corpo de Bombeiros	41
3.6.5 Defesa Civil	41
CAPÍTULO 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCOS	43
4.1 Ações para a Minimização dos Riscos	44
4.2 Análise de Riscos	46
4.3 Principais Perigos dos Produtos Perigosos	49
4.4 Procedimentos Básicos para a Identificação de PP	50
4.4.1 Classe 1 – Explosivos	51
4.4.2 Classe 2 – Gases	52
4.4.3 Classe 3 - Líquidos Inflamáveis	52
4.4.4 Classe 4 - Sólidos Inflamáveis	53
4.4.5 Classe 5 - Substâncias Oxidantes; Peróxidos Orgânicos	53
4.4.6 Classe 6 - Substâncias Tóxicas; Substâncias Infectantes	53
4.4.7 Classe 7 - Substâncias Radioativas	54
4.4.8 Classe 8 – Corrosivos	54
4.4.9 Classe 9 - Substâncias Perigosas Diversas	54
4.5 Como Identificar um Produto Perigoso	54
4.6 Como Utilizar O Manual de Emergências da ABIQUIM	57
4.7 Como Realizar o Isolamento de uma Área de Risco	58
4.7.1 Classificação dos Vazamentos	58
4.8 Procedimentos Gerais em Acidentes com PP	59
CAPÍTULO 5. COMUNICAÇÃO E REGISTRO DE ACIDENTES	61
5.1 A Comunicação nas Diferentes Etapas da Operação de Resposta	62
5.2 Os Diferentes Processos de Comunicação	64
5.3 A Logística das Comunicações	66
5.4 A Importância de um Sistema de Comando de Operações	67
5.5 Controle de Áreas - Zonas de Trabalho	68
5.6 Atribuições e Responsabilidades	69
5.7 Critérios de Classificação dos Acidentes com PP	71
5.7.1 Classificação Quanto a Magnitude das Conseqüências	71
5.7.2 Classificação Quanto aos Danos e Severidade do Acidente	71
5.8 Níveis de Proteção	73

5.9 Equipamentos de Proteção Individual	75
5.9.1 Roupas de Proteção Química	76
5.9.2 Equipamentos de Proteção Respiratória	79
5.10 Procedimentos de Descontaminação	80
5.11 Níveis de Resposta	82
5.11.1 Nível de Primeira Resposta	82
5.11.2 Nível Técnico em Produtos Perigosos	82
5.11.3 Nível Especialista	82
5.12 As Centrais de Operações	83
5.13 Coleta de Dados e Registro de Acidentes	84
5.13.1 Instruções para o levantamento e análise de dados	90
5.13.2 Análise da consistência dos dados coletados	92
5.13.3 Tratamento e interpretação dos dados coletados	92
5.13.4 Registro de acidentes com produtos perigosos	93
CAPÍTULO 6. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA	95
6.1 Generalidades sobre informação	95
6.2 Sistemas de Informação	97
6.3 O pensamento sistêmico	98
6.4 Emprego de modelos para solução de problemas	99
6.5 Modelos decisórios	101
6.6 Proposta metodológica	104
6.6.1 Planejamento	107
6.6.2 Organização	107
6.6.3 Direção	107
6.6.4 Controle	108
6.7 Princípios operacionais	109
6.8 Como conduzir as tarefas técnicas	111
CAPÍTULO 7. ESTUDO DE CASO	115
CAPÍTULO 8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	129
8.1 Conclusões do trabalho	129
8.2 Recomendações do trabalho	132

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
ANEXOS	140
I – Modelo de Relatório de Acidente Rodoviário com Produto Perigoso	140
II – Modelo de Questionário para Entrevistas	142
III – Distribuição de Postos de Fiscalização da PMRd de SC	144
IV – Distribuição de Postos de Fiscalização da PRF de SC	145
V – Distribuição de Quartéis do CBMSC	146

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 ASPECTOS GERAIS

Percebe-se que a tendência histórica de priorizar investimentos públicos no modal rodoviário não constitui uma peculiaridade brasileira. Na Europa, apesar do apoio governamental de incentivo à intermodalidade, principalmente do setor ferroviário, os dados da *International Road Transport Union* (IRU) demonstram que as rodovias avançam e ganham cada vez mais espaço no meio urbano ou no rural. As tendências brasileiras são muito parecidas às da Europa, ou seja, predomina o transporte rodoviário sobre os demais, como demonstra a tabela a seguir.

Tabela 01 - Principais modais de transporte no Mundo

País	Rodovia (%)	Hidrovia (%)	Ferrovias (%)
Itália	88,95	0,07	10,98
Holanda	75,49	20,98	3,53
França	72,44	33,3	24,23
Inglaterra	66,60	25,67	7,73
Bélgica	65,31	13,69	21,00
Brasil	63,11	21,72	11,72
Alemanha	61,21	16,51	22,28
Japão	50,25	44,77	4,98
Polônia	42,65	0,64	56,71

Fonte: IRU International Road Transport Union e GEIPOT, apud ABTI – Associação de Transportadores Internacionais.

Esta tendência é confirmada através dos levantamentos da Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes (GEIPOT).

Tabela 02 – Brasil – Composição de carga transportada por modal (em %) no período de 1996-2000.

Nome do transporte	1996	1997	1998	1999	2000
Aéreo	0,33	0,26	0,31	0,10	0,33
Aquaviário	11,47	11,56	12,69	13,19	13,86
Dutoviário	3,78	4,55	4,44	4,61	4,46
Ferrovário	20,74	20,72	19,99	19,60	20,86
Rodoviário	63,68	62,91	62,57	62,29	60,49

Fonte: Anuário Estatístico do GEIPOT.

A partir da análise da matriz brasileira do GEIPOT (2001) para transporte de carga total, obtinha-se à época um percentual de 60,49 % para o modal rodoviário, 20,86% para o modal ferroviário, 13,86% aquaviário, 0,33% aeroviário e 4,46% para o modal dutoviário.

Contudo, os dados da pesquisa indicam que entre 1996 e 2000 ocorreram aumentos na participação de outros modais de transporte, principalmente no transporte aquaviário, que teve crescimento significativo em quantidade de carga transportada.

Tabela 3 – Brasil – Quantidade de carga transportada por modal (em bilhões de t - km) no período de 1996-2000.

Nome do transporte	1996	1997	1998	1999	2000
Aéreo	2	1,7	2,2	2,2	2,4
Aquaviário	71,3	77,4	90,4	94,8	103,4
Dutoviário	23,5	30,4	31,6	33,1	33,2
Ferrovário	129	138,7	142,4	140,8	155,6
Rodoviário	396	421,1	445,8	447,3	451,4
Total	621,9	669,4	712,5	718,3	746

Fonte: Anuário Estatístico do GEIPOT – Capítulo 7 – Informações Complementares.

Com a extinção do órgão (e na falta de uma estatística mais confiável) pode-se afirmar que o modal rodoviário é realmente o maior responsável pelo transporte de produtos perigosos no Brasil com larga margem de quantidades.

O crescente número de acidentes rodoviários durante o transporte de produtos perigosos vem preocupando as autoridades governamentais e demais segmentos envolvidos, tendo em vista que tais produtos circulam por áreas densamente povoadas e vulneráveis do ponto de vista ambiental, agravando assim os impactos causados ao meio ambiente e à comunidade.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com este trabalho pretende-se avaliar a situação do transporte rodoviário de produtos perigosos no Estado de Santa Catarina, a fim de propor uma metodologia para padronizar a coleta e o registro dos dados relativos aos acidentes envolvendo tais produtos por parte dos órgãos de resposta.

Pijawka, Foote e Soesilo apud Ramos (1997), declaram que o transporte de produtos perigosos representa um problema crescente, pois o número de acidentes em rodovias envolvendo produtos perigosos tem crescido continuamente, da mesma forma que seus custos por acidente.

Segundo Oliveira (2000, p.11) “A cada dia em nosso país aumenta a necessidade de produção, manipulação, armazenamento e transporte de uma série de produtos denominados perigosos, os quais são utilizados em processos industriais na geração de produtos de consumo”.

Em realidade, o emprego de químicos perigosos seguirá incrementando-se, com a aparição inevitável de um crescente número de incidentes e acidentes, provocados por derrames químicos, fugas acidentais, acidentes de trânsito, transportes inadequados, etc., requerendo organizações de socorro público, mais e mais profissionalizadas e com capacidade de bem avaliar, planejar e controlar tais situações emergenciais.

Com relação a estas tendências, um estudo recente da Administração de Programas Especiais e Pesquisas (RSPA) do Departamento de Transportes dos EUA (DOT) indica que as atividades de gerenciamento dirigidas para a redução dos riscos de acidentes com produtos perigosos são ainda pouco efetivas, pois o preparo e a capacitação dos transportadores, como também da maioria das pessoas que vivem em comunidades próximas as rotas de transporte é insuficiente.

Rubens Lara, Diretor Presidente da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) de São Paulo, afirmou “A atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos envolve diversos setores da sociedade (indústrias, empresas de transporte, órgãos públicos) e, portanto, as ações preventivas ou em caráter de emergência que devem ser desenvolvidas na resposta emergencial para preservar a saúde pública e o meio ambiente dependem diretamente do grau de conscientização de todos.

Em Santa Catarina, percebe-se que a maioria dos organismos de segurança pública, que por dever de ofício, são responsáveis pela fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos, bem como, pelo estabelecimento de medidas de prevenção e resposta em caso de acidentes, pouco tem realizado no tocante a coleta e registro de dados relativos a acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Por tal motivo e, segundo Teixeira (2005, p.6) “Os acidentes ocorridos no transporte rodoviário de produtos perigosos têm sido motivo de grande preocupação face aos perigos intrínsecos a esses materiais — inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, entre outros —, representando riscos à segurança e a saúde da

população, e ao meio ambiente, devido à vulnerabilidade e sensibilidade ambiental das áreas impactadas.

Devemos considerar ainda que emergências envolvendo produtos perigosos não são exclusivas à área específica do evento, pois num vazamento ou na simples ruptura de uma embalagem, é possível a contaminação ambiental que acabará afetando indiretamente o cidadão comum que não reside próximo do local do acidente.

Por tudo isso, os profissionais integrantes dos organismos de segurança e saúde pública, têm que estar familiarizados com tais produtos, suas formas de armazenamento e transporte, bem como ações de resposta em casos de acidentes. Não interessa que dentro de suas áreas de jurisdição não existam fábricas de grande porte ou rotas por onde são transportados esses produtos, já que sempre existirá um armazém, um depósito ou um veículo transportando algum tipo de produto perigoso, seja como matéria prima ou produto manufaturado.

1.3 OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é o de propor uma metodologia para padronizar e facilitar a coleta e o registro dos dados relativos aos acidentes envolvendo o transporte de produtos perigosos, de forma a fornecer subsídios à administração governamental e aos organismos de segurança e saúde pública relacionados com a fiscalização e o atendimento de emergências envolvendo produtos perigosos.

Para tal serão estudados os conceitos relacionados com o transporte rodoviário de produtos perigosos, a partir da análise das atuais condições de transporte de produtos perigosos em Santa Catarina, exclusivamente no modal rodoviário, através dos indicativos de frequência de acidentes, suas conseqüências e os dados relativos às condições de transporte e das estradas, a partir dos registros contidos na Polícia Rodoviária Federal, Polícia Militar Rodoviária, Corpo de Bombeiros Militar, Defesa Civil Estadual e FATMA.

São objetivos específicos deste trabalho:

- Analisar quais dados sobre acidentes com produtos perigosos são coletados nos relatórios específicos dos organismos de segurança pública de Santa Catarina;
- Comparar os dados coletados pelos diversos organismos de segurança pública (órgãos policiais, órgãos de proteção ambiental, órgãos de defesa civil e de bombeiros)

a fim de estabelecer quais são as informações de maior relevância durante a coleta e registro de dados;

- Verificar quais as metodologias utilizadas por esses organismos na coleta e registro dos dados relativos aos acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos;

- Discutir a qualidade e confiabilidade dos dados existentes e disponíveis em Santa Catarina;

- Cooperar na elaboração e sugestão de relatórios padronizados para a coleta e registro de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos em Santa Catarina.

1.4 PROBLEMA E HIPÓTESE

Formular um problema consiste em dizer, de maneira explícita e compreensível, qual a dificuldade, com a qual nos defrontamos e que pretendemos resolver (RUDIO, 1986, p.94). Depois de definido o tema, levanta-se uma questão para ser respondida através de uma hipótese, que será confirmada ou negada através do trabalho de pesquisa.

A presente dissertação tem como tema: Uma contribuição metodológica para a padronização, coleta e registro de dados em acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos.

O problema a ser estudado decorre da seguinte situação: Até que ponto a falta de um modelo padronizado e compulsório para a coleta e registro de dados relativos a acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos, por parte dos organismos de segurança pública, poderá influenciar na produção de dados limitados ou não confiáveis e, em decorrência disso, dificultar as estimativas de custos humanos, ambientais e financeiros destes acidentes.

A partir do enunciado do problema já descrito anteriormente, sugere-se possíveis soluções (hipóteses), as quais serão ou não confirmadas, mediante concurso dos conhecimentos disponíveis na literatura especializada, nas experiências profissionais do autor, bem como, através dos dados coletados no presente trabalho monográfico.

Nesta dissertação trabalharemos com as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: Se faltam condutas padronizadas para a coleta e registro de dados de acidentes rodoviários com produtos perigosos, então maior possibilidade de que as informações sobre esses acidentes sejam limitadas e pouco precisas.

Hipótese 2: Se inexistente um método para a coleta e uma obrigatoriedade para a notificação dos acidentes rodoviários com produtos perigosos, então maior possibilidade de que os órgãos de segurança pública deixem de registrar tais informações em seus bancos de dados específicos.

Hipótese 3: Se é constatada a ausência um banco de dados com informações amplas e confiáveis sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos, então maior será a dificuldade para estimar os custos humanos, financeiros e ambientais desses acidentes.

Hipótese 4: Se os dados sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos não são adequadamente coletados e registrados num banco de dados confiável e disponível, então maior dificuldade na formulação de políticas públicas de controle e prevenção desses acidentes.

Os resultados esperados neste projeto de pesquisa também servirão para orientar quais são os dados mais importantes a serem coletados nos relatórios específicos dos organismos de segurança pública de Santa Catarina.

As conclusões da dissertação poderão contribuir e orientar na formulação de ações mais seguras e efetivas tanto para o transporte rodoviário de produtos perigosos, como também, para o estabelecimento de rotinas de resposta aos acidentes rodoviários que envolverem tais produtos.

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa será desenvolvida mediante o concurso das experiências profissionais do autor, dos textos disponíveis na literatura nacional e estrangeira, e, mediante cuidadosa utilização de métodos, técnicas e outros procedimentos de cunho científico.

Para desenvolver o presente trabalho utilizar-se-á o método hipotético-dedutivo, que segundo Karl R. Popper (apud Marconi e Lakatos, 2005, p.95) é um método científico que parte de um problema, ao qual se oferece uma espécie de solução provisória (ou teoria tentativa), passando-se depois a criticar a solução, com vistas a eliminação do erro.

A obtenção de dados nesta dissertação foi conseguida através de pesquisa documental, pesquisa bibliográfica e contatos diretos. Foram utilizadas fontes primárias (dados bibliográficos e estatísticos), bem como fontes secundárias representadas por dados da imprensa em geral.

A pesquisa científica foi desenvolvida em função de uma hipótese (já apresentada acima) que propõe explicações para certos fatos e ao mesmo tempo orienta a busca de novas informações. Os resultados finais da pesquisa irão comprovar ou rejeitar a hipótese.

Adotar-se-á, simultaneamente, duas técnicas de pesquisa, a bibliográfica e a documental. As técnicas de pesquisa serão utilizadas para analisar o transporte rodoviário de produtos perigosos, seus riscos e a forma como os dados dos acidentes são coletados pelos órgãos de segurança pública em Santa Catarina, a partir da análise de diferentes fontes documentais, estatísticas e bibliográficas.

Utilizar-se-á ainda um modelo de entrevista tipo estruturada que, segundo Lakatos e Marconi (1990, p.90) é aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido e é efetuada de preferência com pessoas selecionadas, para melhor entender como funcionam os serviços públicos de fiscalização e resposta a acidentes rodoviários com produtos perigosos.

Neste trabalho, será utilizada a amostragem não probabilística, do tipo amostragem intencional, para escolher deliberadamente certos profissionais ao nível administrativo e operacional, por julgá-los como os que melhor representam a população alvo de nossa pesquisa.

A população alvo a ser atingida pela pesquisa será composta por funcionários de nível administrativo responsáveis pelo gerenciamento dos bancos de dados dos respectivos organismos avaliados.

1.6 RELEVÂNCIA DO TEMA

O Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), através do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), afirmou que:

O transporte rodoviário de produtos perigosos é matéria de interesse nacional, regional e local, pois 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 (DNIT, IPR. Publ. 176, 2005, p. 7).

Diante desta perspectiva faz-se necessário analisar as estruturas conceituais do transporte rodoviário de produtos perigosos, especialmente sob a ótica da segurança pública, de forma a identificar e propor alternativas para a redução dos acidentes.

A prevenção de acidentes com produtos perigosos poderá ocorrer nas várias fases do processo: produção, transporte, transformações, utilização e disposição final. Contudo, o maior risco encontra-se no transporte, pois este expõe a carga transportada à situações imprevisíveis, para as quais não há muitas técnicas que definam como controlar o risco devido a vários fatores adversos, tais como: acidentes com outros veículos, condições de transporte e do trânsito, traçado da pista e sua manutenção, habilidade e condição do motorista, etc. (Ramos, 1997).

Segundo dados do Ministério das Cidades, através do Departamento Nacional de Trânsito (disponível em <http://www.denatran.gov.br/estatisticas.htm>), em junho de 2006, o Brasil atingiu uma frota de 43.578.352 de veículos, dos quais 1.733.228 (3,97%) são do tipo caminhões. No entanto, não existem dados disponíveis que indiquem a quantidade exata de veículos que transportam produtos perigosos. Somente no modal rodoviário da BR-101, estima-se que em Santa Catarina, circulem diariamente uma média de 600 veículos, transportando cargas inflamáveis, explosivas, corrosivas, tóxicas e oxidantes.

De acordo com Ferreira (2003, p. 68):

“Os acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos adquirem uma importância especial, uma vez que a intensidade de risco está associada à periculosidade do produto transportado. Considera-se produto perigoso aquele que representa risco para as pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, ou seja, produtos inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos, radioativos e outros produtos químicos que, embora não apresentem risco iminente, podem, em caso de acidentes, representar uma grave ameaça à população e ao meio ambiente. Os acidentes no transporte desses produtos podem ter conseqüências catastróficas, sobretudo diante da proximidade de cidades e de populações lindeiras às principais rodovias. Além das perdas humanas de valor social

incalculável, os custos decorrentes da contaminação ambiental atingem cifras muito elevadas”.

Assim, como a causa de um acidente é o resultado do somatório de uma série de fatores adversos, de igual forma, a eficácia das ações visando à redução de acidentes, dependerá em grande parte da ação conjunta do poder público, em todas as esferas de governo, pois, independente do empenho técnico e político e das estratégias de ação colocadas em prática, observa-se que atuações isoladas levadas a efeito em um país com dimensões continentais como o Brasil produzem, quando muito, resultados restritos e de alcance local.

Considerando a complexidade da questão, devido à diversidade de organismos públicos e privados que mantêm relação com a atividade, verifica-se que, para uma busca eficaz de redução de acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos, torna-se indispensável a coleta de dados confiáveis sobre os produtos transportados, bem como de dados e informações sobre os acidentes ocorridos, de forma que possam ser realizados planejamentos integrados e cientificamente fundamentados, com metas especificadas e objetivos temporais muito bem definidos.

Por todas estas razões é essencial que fabricantes, expedidores, transportadores, associações de classe e, principalmente organismos públicos, zelem pelo meio ambiente e pela saúde e qualidade de vida da população.

Dito isto, referenciamos aqui a Constituição Federal, de 1988, que é clara nesse sentido, quando no art. 225, § 1o. afirma: “Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público: V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”.

1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho foi organizado em oito capítulos, conforme segue:

No primeiro capítulo apresenta-se a parte introdutória, caracterizando e justificando o tema com base na sua importância no contexto nacional, estadual e local, expondo os objetivos da dissertação e apresentando as informações relativas aos procedimentos metodológicos empregados.

O segundo capítulo apresenta uma idéia geral da estruturação e funcionamento dos modais de transporte de produtos perigosos no Brasil, bem como dados relativos aos aspectos legais da regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos.

O terceiro capítulo apresenta uma série de conceituações básicas sobre produtos perigosos e outras terminologias relevantes com base na literatura nacional e internacional, bem como a apresentação resumida das diversas fases de um atendimento emergencial e os diferentes organismos envolvidos no atendimento e controle dessas emergências.

O quarto capítulo apresenta um estudo sobre riscos, os principais perigosos representados pelos produtos perigosos e os procedimentos básicos a serem adotados diante de emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos, a partir das indicações do Manual de Emergências da ABIQUIM.

O quinto capítulo explana sobre comunicações nos acidentes e as metodologias atualmente existentes para a coleta e registro das informações relacionadas com os acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos em Santa Catarina. Analisa também a forma como os acidentes são comunicados a partir de seu surgimento até que sejam atendidos pelos organismos públicos responsáveis pelo seu controle.

O sexto capítulo apresenta uma proposição (contribuição metodológica) para padronizar e facilitar a coleta e registro das informações relacionadas com os acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos.

O sétimo capítulo descreve, através de um estudo de caso, o emprego da metodologia sugerida no capítulo anterior.

O oitavo capítulo apresenta as conclusões e recomendações do autor para a melhoria da segurança do transporte rodoviário de produtos perigosos em Santa Catarina.

CAPÍTULO 2. TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Segundo Teixeira (2005, p. 12), “o desenvolvimento econômico de um país conduz inevitavelmente ao aumento do consumo industrial de produtos químicos”.

Dados do IBGE indicam que a indústria química tem um papel de destaque no desenvolvimento das diversas atividades econômicas do País, participando ativamente de quase todas as cadeias e complexos industriais, inclusive serviços e agricultura.

No caso brasileiro, de acordo com o último dado disponível, relativo ao ano de 2004, a participação da química no PIB total foi de 4,0%. A título comparativo, nos Estados Unidos (maior indústria química do mundo), a participação do setor no PIB é de aproximadamente 2%.

Levando-se em consideração a matriz industrial do Brasil, ainda segundo dados do IBGE, o setor químico ocupa a segunda posição, respondendo por quase 12% do PIB da indústria de transformação.

Freitas e Vaz de Souza afirmam que a importância dos acidentes envolvendo produtos perigosos está diretamente relacionada à evolução histórica da produção, transporte e consumo das mesmas a nível nacional e internacional. Nos anos 60, uma planta industrial de grande porte para refino de petróleo possuía capacidade de produzir 50.000 toneladas/ano de etileno. Nos anos 80 a capacidade ultrapassava a escala de 1 milhão de toneladas/ano. O transporte e o armazenamento seguiram o mesmo ritmo. A capacidade dos petroleiros no pós-guerra cresceu de 40.000 toneladas para 500.000 toneladas e a de armazenamento de gás de 10.000 m³ para 120.000/150.000 m³. A comercialização mundial de produtos químicos orgânicos exemplifica este crescimento, passando de 7 milhões de toneladas em 1950 para 63 milhões em 1970, 250 milhões em 1985 e 300 milhões em 1990 (apud WEINE, 1988).

Portanto, as exigências do desenvolvimento econômico impõem à produção e a movimentação de produtos perigosos pelos diversos modais de transporte, que se mostram fundamentais para a cadeia produtiva.

Porém, independente do modal adotado, a atividade do transporte de produtos perigosos envolve riscos porque sempre existe a possibilidade de acidentes.

O contínuo incremento das atividades de produção, armazenamento e, especialmente do transporte de produtos perigosos a nível global provocou também um aumento no número de seres humanos expostos aos seus riscos (trabalhadores e comunidades). Paralelamente, observa-se um aumento na freqüência e na gravidade dos acidentes nestas atividades. Os acidentes com 5 óbitos ou mais, os quais são considerados muito severos pela União Européia, passaram de 20 (média de 70 óbitos por acidente) entre 1945 e 1951, para 66 (média de 142 óbitos por acidente) entre 1980 e 1986, conforme pode-se constatar na tabela a seguir.

Tabela 04 – Principais acidentes químicos ampliados no mundo por período

Período	Número de acidentes	Número de óbitos	Óbitos por acidente	Óbitos por ano
1945-1951	20	1.407	70	201
1952-1958	20	558	28	80
1959-1965	36	598	17	85
1966-1972	52	993	19	142
1973-1979	99	2.038	21	291
1980-1986	66	9.382	142	1.340
Total	293	14.976	297	2.139

Fonte: Transcrito de GLICKMAN et al apud FREITAS e VAZ de SOUZA, 1992.

2.1 O MODAL RODOVIÁRIO PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Nos EUA, a *Federal Emergency Management Agency* (FEMA), agência governamental dos Estados Unidos da América, integrante do Departamento de Segurança Interna (*Department of Homeland Security*), é a responsável pelo gerenciamento dos serviços de emergência na ocorrência de desastres, tanto naturais quanto provocados pelo homem.

Segundo dados desta Agência, nos EUA, o transporte rodoviário de produtos perigosos é o modal predominante em relação a acidentes e incidentes com substâncias químicas perigosas, representando cerca de 85% dos desastres com vazamentos de produtos perigosos.

No Brasil, o transporte rodoviário também é o modal predominante em relação a acidentes, o que pode ser facilmente constatado pela análise dos dados

estatísticos oferecidos pela Pró-Química, da Associação Brasileira das Indústrias Químicas - ABIQUIM.

Segundo as estatísticas divulgadas pela Pró-Química, o modal rodoviário foi responsável por 184 das 309 emergências e incidentes atendidos em 2004 (59,54% do total) e por 164 das 189 emergências e incidentes atendidos em 2005 (86,77% do total), conforme tabelas apresentadas a seguir.

Tabela 05. Emergências e incidentes atendidos pela Pró Química da ABIQUIM em 2004 por modal de transporte.

Modal	Jan	Fev	Ma r	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Acum.
Rodoviário	15	13	12	06	14	25	15	09	21	14	24	16	184
Ferrovário	01	01	0	02	01	0	0	0	01	0	1	-	7
Aéreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
Marítimo	0	0	0	0	01	01	0	0	0	0	1	-	3
Local fixo	04	09	09	10	13	17	08	04	13	13	8	7	115
Totais	20	23	21	18	29	43	23	13	35	27	34	23	309

Fonte: Estatísticas do Pró-Química da ABIQUIM, ano 2005.

Tabela 06. Emergências e incidentes atendidos pela Pró Química da ABIQUIM em 2005 por modal de transporte.

Modal	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Acum.
Rodoviário	9	5	25	12	25	11	10	12	19	17	11	8	164
Ferrovário	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Aéreo	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Marítimo	-	1	-	-	2	1	-	2	1	-	1	1	9
Fixo	7	6	12	18	8	9	8	11	10	5	11	6	111
Totais	18	12	39	31	35	21	18	25	30	22	23	15	189

Fonte: Estatísticas do Pró-Química da ABIQUIM, ano 2005.

Harwood, Russel e Viner (1989) mostram que, nos EUA, a probabilidade de ocorrer um vazamento de produto perigoso, dado um acidente envolvendo um caminhão transportando tal material é na ordem de 13% a 15%. Segundo eles, a probabilidade da ocorrência do vazamento depende basicamente do tipo de acidente e de algumas outras variáveis relacionadas com o acidente. O estudo indicou ainda o papel preponderante dos acidentes de trânsito como causa principal de graves

acidentes com produtos perigosos (entre 35% e 68% dos acidentes graves com produtos perigosos são causados por acidentes de trânsito).

No Brasil, segundo dados da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), que traça anualmente a situação das rodovias do país, a malha rodoviária brasileira possui uma extensão total de cerca de 1,6 milhão de quilômetros (entre trechos rurais e urbanos), dos quais apenas 195 mil km estão pavimentados (apenas 12%) e desse total, 75% encontram-se em mau estado de conservação. Apesar da precariedade, a malha rodoviária brasileira é a segunda maior do mundo (em primeiro lugar está a dos Estados Unidos).

Tabela 07. Extensão da Rede Rodoviária Brasileira (pavimentada e não pavimentada) em 2005.

Rede Rodoviária	Pavimentada		Não Pavimentada		Total	
	Extensão (mil Km)	%	Extensão (mil Km)	%	Extensão (mil Km)	%
Federal	57	29,4	14	0,9	72	4,5
Estadual	115	59,2	116	8,3	232	14,4
Municipal	22	11,4	1281	90,8	1304	81,1
Total	194	100	1411	100	1608	100

Fonte: Boletim Estatístico Rodoviário/2005. Confederação Nacional dos Transportes/CNT.

Destaca-se a importante Pesquisa Rodoviária realizada pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT - Pesquisa Rodoviária, 2004) que avaliou toda a malha rodoviária federal pavimentada e também os principais trechos sob gestão estadual e de administração terceirizada.

As equipes de pesquisadores da CNT percorreram 74.681 km de rodovias, a fim de avaliar o estado geral de conservação das vias. A pesquisa considerou os dados sobre a qualidade do pavimento, sinalização, geometria das vias, infraestrutura de apoio, praças de pedágio, controladores de velocidade e balanças, entre outros.

Foram pesquisados 8.638 km na Região Norte, 21.582 km na Região Nordeste, 11.052 km na Região Centro-Oeste, 20.612 km na Região Sudeste e 12.797 km na Região Sul.

Os resultados mostram que, da extensão rodoviária avaliada e percorrida:

- 41.911 km (56,1%) têm o pavimento em estado deficiente, ruim ou péssimo;
- 48.788 km (65,4%) apresentam sinalização em estado inadequado;
- 29.708 km (39,8%) não possuem acostamento;
- 18.355 km (24,6%) placas cobertas pelo mato;
- 8.280 km (11,1%) trechos com afundamentos, ondulações ou buracos;
- 30.072 km (40,3%) sem sinalização de velocidade permitida.

A análise dos resultados da Pesquisa Rodoviária (CNT, 2004) aponta uma situação de elevado grau de deficiência nas condições das rodovias brasileiras, relatando na sua conclusão que a infra-estrutura rodoviária do país encontra-se em condições amplamente desfavoráveis aos usuários em termos de desempenho, segurança e economia.

Por tudo isso, percebe-se que os acidentes envolvendo produtos perigosos ocorrem cada vez mais em nossas rodovias e afetam, não só os seus usuários, mas também atingem as populações ao longo das vias, a indústria e o meio ambiente (DNIT, IPR. Publ. 176, 2005, p. 7)

Verifica-se com base em diversos estudos sobre o transporte de produtos perigosos no Brasil, que os acidentes envolvendo produtos perigosos ocorrem com maior incidência nas rodovias federais das regiões sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo), nordeste (Bahia) e sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), onde se incluem também o denominado Corredor MERCOSUL.

Tal fato deve-se à questão de que as rodovias arteriais principais dessas regiões suportam um tráfego pesado de insumos produzidos e recebidos nas indústrias, refinarias, terminais portuários, em função da situação de desenvolvimento socioeconômico e de incremento das exportações e importações nos estados produtores dessas regiões.

Mas em conformidade com o Instituto de Pesquisa Economia Aplicada (IPEA), quem mais sente com a má conservação das estradas são os usuários da mesma. O IPEA informa que os custos operacionais dos veículos aumentam em 38% devidos aos problemas provocados por buracos nas pistas. O consumo de combustíveis

crece 58% e o índice de acidentes tem um incremento de cerca de 50%, sem contar o tempo de viagem, que sempre acaba aumentando.

No Brasil e também no âmbito do Mercosul, nas atividades de transportes de cargas em seus diversos modais (rodoviário, ferroviário, hidroviário, marítimo e aéreo) são considerados perigosos os produtos classificados pela ONU e publicados no “Modelo de Regulamento - Recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos” (Publicações ST/SG/AC.10/1/rev. 11 e 12).

2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Segundo informações contidas no Manual IPR 176, do Instituto de Pesquisas Rodoviárias do DNIT:

“Os riscos potenciais de danos provocados por produtos perigosos (inflamáveis, tóxicos, oxidantes, reativos, etc.) no transporte rodoviário mundial estão cada vez mais sendo divulgados e conhecidos e, como consequência, os sistemas de segurança e proteção do usuário também. Porém, a situação desses produtos decorrentes da industrialização e principalmente dos derivados do petróleo, que passaram a conviver no meio ambiente urbano nos últimos 60 anos, começou a provocar a degradação acelerada deste meio ambiente, decorrente de efeitos prejudiciais à saúde, que foram aos poucos sendo observados num processo cumulativo, que se acelerou no final do século 20, a partir do após guerra. O que mais chamou a atenção para o problema no mundo foram as ocorrências de acidentes graves originários de propriedades agressivas de determinadas substâncias químicas que compõem o conteúdo dos chamados produtos perigosos, como a inflamabilidade, explosividade e toxicologia letal aguda, que trouxeram grandes prejuízos à saúde e ao patrimônio das populações afetadas e aos ecossistemas injuriados. E, como num contra-senso, promoveram a melhoria tecnológica da segurança dos sistemas operacionais industriais e de transporte. O progressivo aumento da fabricação de produtos químicos inflamáveis derivados do petróleo e as chamadas substâncias organo-sintéticas tóxicas produzidas pela descoberta da síntese química, aliada ao contínuo lançamento de novas substâncias no mercado mundial, tornam cada vez mais freqüentes os acidentes com esses produtos, classificados como perigosos, principalmente nas operações de transporte em vias públicas. A

análise da experiência internacional, e também a acumulada em muitos pontos do país, foram de vital importância para o desenvolvimento de técnicas de medidas preventivas e corretivas, que no modal rodoviário se apresentam como o estado da arte em muitos países em desenvolvimento, inclusive o Brasil (DNIT, IPR. Publ. 176, 2005, p. 20).

Outra característica marcante do sistema de transporte rodoviário de produtos perigosos observada num estudo da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), de 2003, diz que existem nos principais corredores rodoviários do país uma elevada alternância das condições viárias, pois nas estradas coabitam trechos em excelente estado com trechos totalmente destruídos, tornando as viagens inseguras para os usuários e promovendo aumento de riscos de acidentes.

Segundo Freitas e Vaz de Souza (2002, p.5-10) “No Brasil, a ausência de algumas informações básicas que permitam avaliar os impactos destes eventos sobre a saúde humana - expostos, lesionados e óbitos - e o meio ambiente - contaminação de solos, águas superficiais e subterrâneas, ar e cadeia alimentar, constitui-se num dos limites dos dados atualmente existentes sobre os acidentes químicos ampliados”.

A consequência desta ausência de dados se reflete diretamente na impossibilidade de se estimar os custos humanos, ambientais e financeiros destes acidentes e, por conseguinte, na capacidade de formulação de políticas públicas de controle e prevenção amplas, adequadas e efetivas, particularmente envolvendo os setores saúde, segurança pública e meio ambiente.

2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE ACIDENTES DE TRÂNSITO

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que entrou em vigor em 22 de janeiro de 1998, por meio da Lei n.º 9.503, privilegia as questões de segurança e de preservação da vida. Uma de suas características é conter um expressivo conjunto de medidas de prevenção, não sendo, por conseguinte, um instrumento apenas punitivo. A sua implantação configura, assim, o mecanismo legal e eficaz para a diminuição dos principais fatores de risco, envolvendo condutor, pedestre, veículos e via pública.

Entretanto, considerando que muitos dos acidentes de trânsito são na verdade acidentes de trabalho, pois envolvem trabalhadores, e que estes

respondem a um processo de trabalho da empresa com a qual mantêm vínculo empregatício, é preciso complementar a atuação preventiva e educativa no setor de transporte prevista no CTB.

Nesse contexto emerge o Subprograma Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador na Área de Transporte do PROEDUC/FUNDACENTRO, do Ministério do Trabalho e Emprego, que se propõe a desenvolver ações e a auxiliar na implementação de políticas públicas de modo a garantir melhores condições de trabalho, a redução dos indicadores de acidentes e uma convivência mais harmoniosa no trânsito para as categorias profissionais da área de transporte.

De acordo com o Subprograma Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador na Área de Transporte do PROEDUC/FUNDACENTRO:

“Os acidentes com os diversos tipos de veículos e meios de transporte constituem, atualmente, um grave problema de saúde pública de abrangência mundial. A relevância da questão se dá em virtude da sua grande magnitude e transcendência e o forte impacto na morbidade e na mortalidade da população. Estudos da Organização Mundial de Saúde estimam que, no ano de 2020, os acidentes de transporte terrestre representarão a segunda causa de morte prematura no mundo. No Brasil, estima-se que 96% das distâncias percorridas pelas pessoas ocorram em vias urbanas e rurais, 1,8% em ferrovias e metrô e o restante por hidrovias e meios aéreos. Nas áreas urbanas, os deslocamentos a pé e o uso do ônibus são as formas dominantes de deslocamento. No ano de 2001, estavam em circulação cerca de 90.000 ônibus, transportando 50 milhões de passageiros por dia. Os sistemas metroviários e ferroviários em operação nas regiões metropolitanas e grandes cidades transportam um volume diário da ordem de 5 milhões de passageiros. Por outro lado, não podemos esquecer que o transporte através de rodovias ocupa um papel de destaque no deslocamento de cargas e pessoas no Brasil. Estatísticas de acidentes de trânsito indicam a ocorrência de cerca de 350 mil acidentes anuais com vítima em todo o País, dos quais resultam cerca de 30 mil mortes e 300 mil feridos. Cerca de 30% desses acidentes são atropelamentos e causam 51% dos óbitos”.

Em 2001, o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) registrou um total de 118.598 óbitos por causas externas. A mortalidade por acidentes de transporte

terrestre foi a segunda causa de morte no conjunto das causas externas, representando 26% deste total, atrás somente das agressões.

Na faixa etária dos 5 aos 39 anos, as causas externas ocupam o primeiro lugar como causa de morte, e os acidentes de trânsito e os homicídios são os dois subgrupos responsáveis por mais da metade dos óbitos.

O impacto dessas mortes pode ser analisado por meio do indicador relativo aos APVP (Anos Potenciais de Vida Perdidos). Por incidirem com elevada frequência no grupo de adolescentes e adultos jovens, os acidentes e a violência são responsáveis pelo maior número de anos potenciais de vida perdidos. No Brasil, entre 1981 e 1991, o indicador de APVP aumentou 30% em relação aos acidentes e à violência, enquanto que, para as causas naturais, os dados encontram-se em queda.

Estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2003) do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, indicam um custo social decorrente dos acidentes de trânsito da ordem de R\$ 5,3 bilhões anuais, considerados apenas os aglomerados urbanos. Estima-se que esse custo possa chegar a R\$ 10 bilhões anuais se considerarmos também os acidentes rodoviários.

Em conformidade com um Informe Mundial sobre Prevenção de Acidentes Causados no Trânsito, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004), cerca de 1,2 milhão de pessoas morrem anualmente em acidentes de trânsito em todo o mundo. A OMS estima em aproximadamente 50 (cinquenta) milhões o número de pessoas lesionadas pelo mesmo tipo de acidente. Conforme relata o informe, os setores mais afetados são aqueles mais pobres e vulneráveis da população.

As previsões da OMS indicam que, se não houver um compromisso efetivo das nações com a prevenção de acidentes, esses números tenderão a aumentar 65% nos próximos vinte anos.

2.4 OS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL

No Brasil, o Ministério dos Transportes alerta: 62% dos leitos de traumatologia dos hospitais são ocupados por vítimas de acidentes de trânsito, o que constitui o segundo maior problema de saúde pública do país, só superado pela desnutrição.

Os acidentes de trânsito são os maiores responsáveis pelas internações no Sistema Único de Saúde (SUS) dentro das chamadas causas externas, que incluem os homicídios, suicídios, afogamentos e outros tipos de violência.

O Ministério da Saúde destina, anualmente, R\$ 351 milhões para internações no SUS por causas externas. Aproximadamente, 30% desse total são gastos na assistência médica a vítimas de acidentes de trânsito. Isso representa cerca de R\$ 105 milhões por ano.

Em estudo realizado em 1994, a OPAS declarou que, com exceção dos países envolvidos em conflitos armados, as mortes no trânsito destacam-se como a causa mais importante entre as lesões e mortes por violência acidental ou intencional.

Os acidentes envolvendo produtos químicos perigosos caracterizam-se por serem eventos que além do acidente de trânsito e de trabalho (grifo nosso) que são, envolverem explosões, incêndios e vazamentos, individualmente ou combinados, com uma ou mais substâncias químicas perigosas. Como resultado, estes acidentes possuem um enorme potencial de causar simultaneamente múltiplos danos à saúde dos seres humanos expostos e ao meio ambiente (Drogaris apud Freitas e Vaz de Souza, 2002).

2.5 OS ACIDENTES RODOVIÁRIOS COM PRODUTOS PERIGOSOS NO BRASIL

No Brasil, o segmento do transporte rodoviário de produtos perigosos acaba punido pela ausência de uma política abrangente de coleta e análise de dados, não só com relação ao número de acidentes ocorridos e suas eventuais conseqüências, mas também em relação a outros indicadores de desempenho capazes de retratar a dimensão dos riscos da atividade e, por outro lado, capazes de demonstrar a importância desse segmento de transporte na economia e desenvolvimento do país.

Segundo os especialistas em segurança viária, para a realização de uma análise coerente, deve-se adotar os índices de acidentes em relação a uma série de medidas de exposição ao risco, como, por exemplo, número de veículos, número de habitantes etc., portanto, as comparações entre as condições de segurança viária no Brasil e as de outros países, principalmente os desenvolvidos, devem ser feita com cautela.

Os índices internacionais de acidentes e fatalidades no trânsito tornam as comparações inevitáveis. De acordo com um relatório de atendimento a acidentes ambientais no transporte rodoviário de produtos perigosos produzido pela CETESB de São Paulo, o número de mortes por quilômetro de rodovia pavimentada e policiada no Brasil é de dez a setenta vezes superior àqueles identificados nos países ricos, conforme pode-se observar nos dados registrados na tabela a seguir.

Tabela 08 – Índice de mortes nas estradas por 1.000 km de rodovia – 1996 – por países.

País	<i>Índice de mortes nas estradas</i>
Canadá	3
França	10
Alemanha	14
Japão	10
Reino Unido	10
Estados Unidos	7
Itália	21
<i>Brasil</i>	<i>213</i>

Fonte: Transporte de Cargas no Brasil – Centro de estudos em Logística – COPPEAD – UFRJ – CNT apud: REZENDE, Mauro de Souza. Relatório de atendimento a acidentes ambientais no transporte rodoviário de produtos perigosos. São Paulo: CETESB, 2005.

Segundo informações da Polícia Rodoviária Federal, as rodovias catarinenses que concentram os maiores índices de acidentes com o transporte rodoviário de produtos perigosos são, justamente, as federais (BR-101 e BR-470) devido ao tráfego intenso de veículos pelas vias que representam as linhas de distribuição dos pólos químicos e petroquímicos originários dos Estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo.

Esse fato explica a intensa movimentação de produtos perigosos transportados a granel em rodovias federais e, conseqüentemente, um maior número de acidentes.

Mas esses fatores não devem ser os únicos na determinação do elevado número de acidentes. Devemos considerar que as outras causas que contribuem para essa situação são as condições de segurança e infra-estrutura viária, as condições meteorológicas, o estado de conservação e manutenção dos veículos, a conduta dos motoristas, o desrespeito às normas de trânsito, a ingestão de drogas ou de álcool, o trabalho noturno, a jornada de trabalho prolongada, entre outros.

Todos esses fatores são decisivos no aumento dos números de acidentes envolvendo produtos perigosos em rodovias e vias urbanas no Estado de Santa Catarina.

Sabe-se que indicar claramente as reais causas de um acidente, após a ocorrência do fato, constitui tarefa das mais difíceis, mesmo para especialistas em trânsito.

Os dados constantes na Central de Operações (COPOM) da Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC), referentes às causas de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos, são geralmente obtidos pelas equipes de campo, mediante relatos das próprias autoridades e das partes envolvidas no acidente.

Outro órgão que atua bastante na resposta desse tipo de acidente é o Corpo de Bombeiros Militar (CBMSC), no entanto, suas ações, no que se refere aos acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos, são de caráter corretivo, destinadas a evitar ou mitigar eventuais impactos ao meio ambiente ocasionados por derrames de substâncias químicas. Assim, não cabe ao CBMSC apurar os fatos e julgar o mérito sobre as causas reais do acidente rodoviário.

Para realizar os atendimentos às emergências com produtos perigosos, o CBMSC dispõe de Organizações de Bombeiro Militar (OBMs) distribuídas em 79 cidades de Santa Catarina, sob coordenação de uma Diretoria Operacional, com sede na Capital do Estado, Florianópolis. As OBMs mantêm, em regime de plantão permanente, equipes de bombeiros militares capacitadas para identificar emergências envolvendo produtos perigosos e acionar equipes de bombeiros militares técnicos, os quais estão aptos para atuar em eventos acidentais ocorridos em fontes ou atividades que manipulam ou transportam essas substâncias químicas perigosas.

O Engº Chequer Jabour Chequer, Coordenador do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), registra que o DNIT, por intermédio do IPR e da Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa, vem, nos últimos anos estudando fortemente a questão da melhoria da segurança na área de transporte rodoviário de produtos perigosos e agora, através do lançamento do “Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos”, passará a promover uma homogeneização, bem

como a implementação de Planos de Ação de Emergência específicos para o atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos e suas conseqüências.

Segundo Chequer, o Manual apresenta uma orientação para o desenvolvimento de medidas estruturais de segurança e de caráter corretivo específicas para produtos perigosos, sendo a principal o denominado **plano de ação de emergência** (grifo nosso) para respostas imediatas aos eventos acidentais já ocorridos.

Segundo o documento do DNIT:

“Hoje os planos de ação de emergência, embora de caráter essencialmente corretivos para respostas aos eventos acidentais rodoviários, têm apreciado como necessário e corrente embutir sempre nos mesmos, um capítulo de medidas estruturais preventivas, visando minimizar os impactos ambientais e aumentando a segurança rodoviária da via, com a implantação de medidas específicas para o transporte de produtos perigosos.

Entretanto, o cenário rodoviário do transporte de produtos perigosos, quanto à sua segurança, necessita de outros itens estruturais como um banco de dados de acidentes (grifo nosso), além de outras medidas como sinalização, barreiras de proteção em rios, avisos em encostas acentuadas e precipícios, ou ainda a criação de postos de emergência que, na realidade, servem para todos os tipos de veículos.

O principal parâmetro que o plano deve atender é o chamado tempo de resposta para atendimento adequado, que inclui o recebimento da comunicação e o deslocamento para o local para o estancamento do vazamento e resgate de acidentados”. (DNIT, IPR. Publ. 176, 2005, p. 12).

2.6 A REGULAMENTAÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Numa breve apreciação sobre a questão legal ligada aos produtos perigosos, o transporte rodoviário de produtos perigosos foi inicialmente regulamentado pelo Decreto - Lei no 2.063/83 que dispôs sobre multas a serem aplicadas por infrações.

Em seguida, a Portaria do Ministério dos Transportes n.º 204/1997, hoje revogada, apresentou a classificação dos produtos perigosos pelos critérios da ONU.

Depois, foi promulgado o Decreto Federal n.º 96.044, de 18 de maio de 1988, que aprovou o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP), até hoje em vigor.

Esse decreto foi alterado em parte pelo Decreto n.º 4.097/2002, e complementado por diversas portarias do Ministério dos Transportes, destacando-se a Portaria n.º 291, de 31 de maio de 1988, que definiu a rotulagem de riscos no transporte de produtos perigosos; seguindo-se como instruções complementares ao Regulamento (RTPP).

A partir da Convenção n.º 170, da Organização Internacional do Trabalho (OIT), relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada pelo Brasil em Genebra, em 25 de Junho de 1990, e promulgada pelo Decreto Federal n.º 2.657, de 03/07/98, ficou acordado que no caso do transporte de produtos perigosos, tais sistemas e critérios deverão considerar as Recomendações das Nações Unidas relativas a transporte de mercadorias perigosas. Posteriormente, pela Convenção n.º 174 (OIT), assinada em Genebra, em 02 de junho de 1993, foram criados os critérios para a prevenção de ocorrências maiores, minimização de riscos e efeitos decorrentes desses acidentes.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) institui o *Awareness and Preparedness for Emergencies at a Local Level* (APELL) com o objetivo de proteger as comunidades contra a perda de vidas humanas e danos à propriedade e ao meio ambiente. No Brasil o Programa APELL (Programa de Conscientização e Preparação para Emergências no Plano Local) estimula o desenvolvimento de planos de cooperação para responder às emergências locais e ações voltadas para a prevenção de acidentes.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) criou o Programa de Preparação para Situações de Emergência e Socorro em Casos de Desastre (PED), com apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). O PED apóia a criação e o fortalecimento institucional de programas nacionais de auxílio e capacitação para redução de desastres. No Brasil, a CETESB de São Paulo, tem participado do PED como órgão colaborador.

Pode-se destacar ainda o trabalho desenvolvido pela *International Council Of Chemical Associations* (ICCA) que representa os fabricantes de produtos químicos em todo o mundo e desenvolveu o *Responsible Care*. No Brasil, o Programa “Atuação Responsável” é coordenado pela Associação Brasileira da Indústria

Química (<http://www.abiquim.org.br>) que desenvolveu um código de práticas gerenciais para a segurança de processos, proteção ambiental, transporte, etc.

Outro importante documento é a Agenda 21 que pode ser definida como um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente.

Com 40 capítulos, a Agenda 21 Global foi construída de forma consensuada, com a contribuição de governos e instituições da sociedade civil de 179 países, em um processo que durou dois anos e culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, em 1992, também conhecida por Rio 92.

Segundo site do Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br>), em termos das iniciativas, a Agenda 21 não deixa dúvida, os Governos têm o compromisso e a responsabilidade de deslanchar e facilitar o processo de implementação da Agenda em todas as escalas e, além dos Governos, a convocação da Agenda 21 visa mobilizar todos os segmentos da sociedade, chamando-os de "atores relevantes" e "parceiros do desenvolvimento sustentável".

No seu capítulo 19 (que fala sobre o manejo ecologicamente saudável das substâncias químicas tóxicas, incluída a prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos), encontramos:

“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. Dois dos principais problemas, em particular nos países em desenvolvimento, são:

- a) a falta de dados científicos para avaliar os riscos inerentes à utilização de numerosos produtos químicos; e
- b) a falta de recursos para avaliar os produtos químicos para os quais já dispomos de dados.

Igualmente importante neste estudo é a Portaria do MT n.º 349/2002, que versa sobre Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Corre ainda em análise no Congresso o Projeto de Lei - PL no 1155C/95, para atualização da legislação (Decreto-Lei n.º 2063 e Decreto n.º 1832 - RTF); e existe ainda, em andamento, no Ministério dos Transportes uma proposta de decreto para reformulação dos Decretos n.º 96.044, 4.097 e 98.973.

A Agencia Nacional de Transportes Terrestres em fevereiro de 2004 lançou a Resolução ANTT n.º 420/2004, revogando as portarias: 261/89; 204/97; 409/97; 101/98; 409/98; 490/98; 342/2000; 170/2001; 254/2001, e introduziu instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, dando nova estrutura para a plaquetagem e rotulagem dos produtos.

Esta Resolução foi atualizada pela Resolução ANTT n.º 701, de 25 de agosto de 2004.

No âmbito do MERCOSUL, as normas destinadas a expedidores e operadores de cargas dessa modalidade de transporte, foram baseadas em acordos e normas internacionais consagradas, inclusive, o Acordo Parcial para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos entre Brasil, Argentina, Paraguai (MERCOSUL), referendado, no Brasil, pelo Decreto n.º 1.797, de 25 de janeiro de 1996.

Posteriormente, o Decreto Federal n.º 2.866/1998, estabeleceu o Regime de Sanções e Penalidades para o MERCOSUL e a Portaria no 22/2001, por sua vez, aprovou as Instruções de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos para o MECOSUL.

A regulamentação imposta a esse modal de transporte obrigou todos os envolvidos com essas cargas a se adaptarem às novas condições exigidas, e, até mesmo criar, para sua segurança, mecanismos de controle e sistemas próprios de apoio logístico em casos de emergência nas rodovias.

Pela iniciativa de algumas concessionárias operadoras de rodovias, foram implantadas bases operacionais de atendimento a acidentes em geral incluindo produtos perigosos. Nesses sistemas são, por vezes, usados equipamentos de resgate e atendimento emergencial de pronta resposta, atendendo o que preconiza a Portaria do Ministério da Saúde que regulamenta o atendimento pré-hospitalar-móvel (Portaria n.º 1863/GM, de 29 de Setembro de 2003).

Entretanto, na maioria das rodovias, apesar da legislação moderna e completa, o sistema emergencial não se apresenta ainda adequado, no sentido de

não existirem ainda na maioria dos casos, instrumentos de pronta resposta aos acidentes com produtos perigosos. Dessa forma, em caso de acidente, os usuários dependem exclusivamente das organizações de socorro público, tais como o Corpo de Bombeiros Militar, a Polícia Rodoviária Federal, etc.

Portanto, de forma resumida, considera-se que no Brasil e no âmbito do MERCOSUL, para as atividades de transportes de cargas em seus diversos modais são considerados perigosos aqueles produtos classificados pelas Nações Unidas e publicados no Regulamento intitulado Recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos, conhecido como Livro Laranja (Orange Book).

De acordo com o especialista em produtos perigosos, Danton Leal Dias (apud Jimenes, 2006, p.14), os produtos químicos perigosos seguem procedimentos específicos na fabricação, no controle e em relação às suas características.

Dias afirma que a legislação no Brasil está amparada no Decreto Federal n.º 96.044/88, que é regulamentado pela Resolução 420 da ANTT, além de uma série de normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Dessas normas da ABNT, destacam-se:

- **NBR 7500 - Título: Simbologia** (Estabelece os símbolos e seu dimensionamento, para serem aplicados nas embalagens e nas unidades de transporte, com a indicação dos riscos e dos cuidados a serem tomados no manuseio, estocagem e transporte. Contempla: rótulo de risco, painel de segurança, número de risco).
- **NBR 7501 - Título: Terminologia** (Define os termos empregados em relação ao transporte de cargas perigosas).
- **NBR 7502 - Título: Classificação** (Classifica as cargas perigosas para efeito de transporte).
- **NBR 7503 - Título: Ficha de Emergência** (Padroniza a confecção da ficha de emergência para o transporte de cargas perigosas).
- **NBR 7504 - Título: Envelope** (Padroniza as dimensões do envelope que deverá conter a ficha e demais documentos da carga e sua utilização).
- **NBR 8285 - Título: Preenchimento da Ficha de Emergência** (Determina a descrição dos riscos que o produto apresenta ao fogo, saúde, meio ambiente e os procedimentos em casos de vazamento, fogo, poluição, primeiros socorros e informações ao médico).

- **NBR 8286 - Título: Emprego da Simbologia** (Fixa condições para o transporte rodoviário quanto a sinalização da unidade de transporte e da rotulagem das embalagens).
- **NBR 9734 - Título: Conjunto de EPIs** (Classifica os EPIs em 10 grupos e fixa a composição do conjunto a ser portado no transporte para uso em eventos emergenciais).
- **NBR 9735 - Título: Conjunto de Equipamentos para Emergência** (Fixa o conjunto de equipamentos que devem ser portados para acompanhar o transporte rodoviário de produtos perigosos).
- **NBR 12710 - Título: Proteção contra incêndios por extintores** (Fixa as condições exigíveis para proteção contra princípios de incêndio, por extintores portáteis, no transporte rodoviário de produtos perigosos).
- **NBR 14064 - Título: Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produto perigoso** (Estabelece as condições mínimas para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte rodoviário de produtos perigosos).
- **NBR 14725 – Título: Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ)** (Orienta a confecção dessas fichas pelos fabricantes e distribuidores de produtos químicos).

Finalmente, pode-se afirmar que, no caso específico desse estudo o Decreto Federal n.º 96.044, de 18 de maio de 1988, aprovou o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP) e a Resolução ANTT nº 420/04, estabeleceu as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos (atualizada com base na 11ª e na 12ª edições da ONU e a versão correspondente do Acordo Europeu para o Transporte Rodoviário e do Regulamento Internacional Ferroviário de Produtos Perigosos adotado na Europa).

CAPÍTULO 3. CONCEITUAÇÕES BÁSICAS SOBRE PRODUTOS PERIGOSOS

Segundo artigo publicado na Revista Incêndio (2006, p.14), “estima-se que existam hoje cerca de 20 milhões de formulações químicas, sendo que destas apenas um milhão representam produtos perigosos. Dos classificados pela ONU, somente 800 produtos possuem estudos sobre seus efeitos na saúde ocupacional do homem. Muitos deles são transportados por rodovias, em veículos de carga e veículos tanque graneleiros ou ainda em diversos tipos de embalagens”.

Já de acordo com a *Chemical Abstracts Service* (disponível no endereço: www.cas.org), uma divisão da *American Chemical Society*, existem hoje cerca de 33 milhões de substâncias químicas registradas na Sociedade Americana de Química.

A relação desses principais produtos (cerca de 2.000), em ordem numérica e alfabética, consta do Manual de Emergências da Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados (ABIQUIM).

Os riscos de acidentes envolvendo produtos perigosos avultam entre os desastres humanos de natureza tecnológica, podendo localizar-se no transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou lacustre, ou ainda, durante o deslocamento do produto por dutos. No entanto, esses acidentes ocorrem também em instalações fixas, tais como portos, depósitos, indústrias produtoras, indústrias consumidoras, refinarias de petróleo, pólos petroquímicos, depósitos de resíduos, etc.

3.1 CONCEITUAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Observando a legislação brasileira, vemos que são considerados produtos perigosos todos aqueles que têm o poder de causar danos ou que representem risco

à saúde humana, ao meio ambiente ou para a segurança pública, e estão relacionados para o transporte, de acordo com o Decreto no 96.044, de 18 de maio de 1988, que aprovou o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP), sendo relacionados na Portaria no 291, de 31 de março de 1988, e na Resolução no 420 de 2004 da ANTT, de acordo com os critérios adotados pela ONU no Livro Laranja (em inglês, *Orange Book*), nas quantidades consideradas perigosas.

Outro conceito de produto perigoso, segundo a Resolução ANTT nº 420/04, diz que: “Produtos perigosos são todas as substâncias ou artigos encontrados na natureza ou produzidos por qualquer processo que, por suas características físico-químicas, representem risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente”.

Já o Departamento Estadual de Defesa Civil (DEDC) do Estado de Santa Catarina, seguindo uma mesma linha de definição, considera produto perigoso toda substância que represente risco para saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente.

De forma geral, os produtos perigosos são produzidos através de reações e misturas em processamento químico industrial envolvendo substâncias químicas, a maioria derivada do petróleo e outras produzidas pela síntese química (substâncias organo-sintéticas). A periculosidade das substâncias está ligada a determinadas propriedades como a inflamabilidade, explosividade, reatividade, oxidação, toxidez, radioatividade, contaminação bacteriana, etc.

No Brasil, o Decreto 96.044/1988 consagrou o termo produto perigoso, no transporte terrestre.

3.2 CONCEITUAÇÃO DE CARGA PERIGOSA

Já carga perigosa é a reunião formada por diversos produtos perigosos compatíveis, embalados ou a granel, segregados por conteúdos externos (contêineres) ou compartimentados (compartimentos de carga).

Carga perigosa é um termo também comum em transporte terrestre e, normalmente usado em transporte marítimo pelas normas internacionais da OMI (IMO/ONU), adotadas pelo Brasil, onde é comum uma mesma embarcação - navio-

tanque, levar sempre mais de um produto perigoso (gasolina, óleo diesel, etc.). (DNIT, IPR 716, 2005, p. 45)

O conceito de carga perigosa contido na Resolução ANTT nº 420/04 é bem diferente do apresentado pelo DNIT e diz que: “Considera-se carga perigosa, de forma geral, qualquer tipo de carga sendo transportada de forma inadequada, mal acondicionada, estivada e etc.”.

Segundo esses conceitos, surgem dúvidas e pode-se ter dificuldade para saber quando um produto ou artigo é considerado perigoso para o transporte.

Portanto, lendo com atenção a advertência contida na Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), encontramos que um produto ou artigo é considerado perigoso para o transporte, quando o mesmo se enquadrar numa das 9 (nove) classes de produtos perigosos estabelecidas na própria resolução.

3.3 DIFERENÇA ENTRE ACIDENTE E INCIDENTE COM PRODUTO PERIGOSO

Segundo Oliveira (2000, p.74) “Acidente com produto perigoso é todo evento repentino e não desejado, onde a liberação de substâncias químicas perigosas em forma de incêndio, explosão, derrame ou vazamento, causa dano a pessoas, propriedades ou ao meio ambiente”.

Já o DNIT, no IPR 716 de 2005, conceitua acidente como um acontecimento causal, fortuito, imprevisto, considerado evento indesejado que resulta em danos à saúde humana e ao meio ambiente, com prejuízos materiais e conseqüências.

Oliveira (2000, p.75) afirma também que “Incidente com produto perigoso é todo evento repentino e não desejado, que foi controlado antes de afetar elementos vulneráveis (causar dano ou exposição a pessoas, propriedades ou ao meio ambiente). Também denominado de - quase acidente”.

Segundo o DEDC, os acidentes são conceituados como eventos adversos, nos quais um ou mais produtos perigosos escaparam para o ambiente que os rodeia.

O DNIT, no IPR 716 de 2005, diz que incidente ou evento acidental é um episódio, que ocorre ou pode ocorrer circunstancialmente, e que pode ou não se desenvolver e tornar-se um acidente, com prejuízos e conseqüências indesejáveis ao homem e ao ambiente.

3.4 AÇÕES DE SEGURANÇA E PLANOS DE EMERGÊNCIA

Sabe-se que os produtos perigosos, enquanto devidamente acondicionados e armazenados em procedimentos comerciais adequados, apresentam sempre o chamado risco intrínseco ou o potencial de danos (toxicológico), mas não os riscos acidentais, cuja periculosidade é promovida pela manipulação e o transporte desses produtos. Esses produtos passam a representar um perigo, no momento em que saem da embalagem apropriada, rompida por choque ou quando algum procedimento adotado em relação a eles for inadequado sob o aspecto de segurança.

As ações de segurança previstas para mitigação e/ou anulação dos danos referentes a riscos acidentais estão consubstanciadas no que se denominou Plano de Ação de Emergência para atendimento a Sinistros envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Esse modelo de planejamento foi publicado em 2005, pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, num documento intitulado de Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos.

De forma geral, o Plano está voltado para prevenir e conter de forma emergencial os impactos gerados por acidentes no meio físico, social e biótico, de ocorrência com produtos perigosos na área de influência considerada da rodovia. (DNIT, IPR 716, 2005, p. 44).

3.5 FASES DO ATENDIMENTO EMERGENCIAL ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS

Segundo dados colhidos no website da Defesa Civil de Santa Catarina, o Departamento divide as atividades de socorro requeridas para responder tais situações em cinco amplas categorias, a saber:

- **RECONHECIMENTO** - identificação do produto perigoso envolvido e as características que determinam seu grau de periculosidade.

- **AVALIAÇÃO do IMPACTO DO ACIDENTE ou RISCO** – representada pelo risco do produto perigoso em relação à saúde das pessoas, à segurança pública e ao meio ambiente.
- **CONTROLE** - métodos para eliminar ou reduzir o impacto do acidente.
INFORMAÇÃO - conhecimento adquirido através da coleta de informações, instrumentos de leitura direta e exames de amostras coletadas no local.
- **SEGURANÇA** – proteção dos envolvidos na avaliação e controle do acidente.

Já o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), adota um modelo um pouco diferente para categorizar essas diferentes fases ou etapas do atendimento emergencial, dividindo-as em: Prontidão, Acionamento, Resposta e avaliação da situação, Medidas de controle (nível tático e operacional) e Finalização da operação (Oliveira, 2000, p.13-15).

A seguir apresenta-se um resumo de cada uma dessas fases do atendimento emergencial, segundo padrão do CBMSC:

- **PRONTIDÃO** – Etapa inicial do processo que objetiva a preparação de todos os meios humanos, materiais e técnicos para seu eventual emprego no caso da quebra da normalidade, ou seja, da ocorrência de um acidente ou incidente com produto perigoso.
- **ACIONAMENTO** – Um dos principais fatores que influencia o sucesso da uma operação, diz respeito ao rápido acionamento das equipes de primeira resposta. Essa fase implica na existência de um adequado sistema de comunicações e na coleta de dados mínimos sobre o acidente. Na maioria dos casos, a pessoa que informa sobre o acidente com produtos perigosos não conhece nada sobre o assunto. Por essa razão, o responsável pelo atendimento de chamada emergencial deve estar treinado para obter as informações mínimas necessárias para o acionamento das equipes de primeira resposta, bem como, para orientar o solicitante de acordo com os requisitos mínimos de segurança. Na medida do possível, deve-se registrar as seguintes informações básicas:
 - Local exato do acidente e formas de acesso ao mesmo;
 - Produtos envolvidos (pesquisar quanto aos rótulos de risco, painéis de segurança, rótulos das embalagens) e dimensão do acidente;

- Horário da ocorrência;
 - Órgãos já acionados ou presentes no local;
 - Existência de pessoas contaminadas no local;
 - Existência de incêndio, explosão, vazamento ou derrame;
 - Principais características da região do acidente.
- **RESPOSTA E AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO** – Esta fase é representada pelo deslocamento das equipes de emergência (resposta) e pelo reconhecimento inicial da situação do acidente. Nesta fase os responsáveis pelo atendimento da ocorrência identificam o tipo de problema a ser resolvido e planejam a melhor estratégia para controlar a situação. Os principais tópicos a serem analisados nesta fase são:
 - Estabelecimento do comando da operação;
 - Dimensionamento da emergência;
 - Identificação do produto perigoso (suas características físicas, químicas e toxicológicas, número da ONU, etc.);
 - Gerenciamento dos riscos do acidente;
 - Planejamento da estratégia de controle da situação;
 - Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para a ação; e
 - Organização básica da cena de emergência.
- **MEDIDAS DE CONTROLE** – São as ações desenvolvidas nos níveis tático e operacional, para controlar a situação emergencial envolvendo produtos perigosos. Suas principais medidas consistem em:
 - Isolamento e controle do acesso à zona contaminada;
 - Evacuação e resgate de pessoas;
 - Descontaminação de vítimas e/ ou profissionais;
 - Estanqueidade de vazamentos e contenção de produtos derramados;
 - Abatimento de vapores, neutralização e/ ou remoção de produtos perigosos;
 - Prevenção e combate a incêndios;
 - Recolhimento ou transbordo de cargas; e
 - Ações de monitoramento ambiental.
- **FINALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO** – Desenvolvimento de ações que visam o restabelecimento das condições de normalidade da área contaminada pelo

acidente, tanto do ponto de vista da segurança, como do ambiental. Normalmente as ações dessa fase envolvem:

- Rescaldo de áreas incendiadas;
- Tratamento e disposição de resíduos;
- Monitoramento ambiental continuado;
- Elaboração de relatórios;
- Reavaliação das ações (visando analisar o processo e aperfeiçoar o sistema de atendimento);
- Retorno a fase de prontidão.

A partir dessas premissas, pode-se considerar que os acidentes envolvendo produtos químicos perigosos podem ocasionar situações bastante diferenciadas, necessitando na maioria das vezes, um desencadeamento de ações específicas divididas em etapas ou fases.

Os responsáveis pelo atendimento emergencial deverão planejar a resposta de acordo com suas necessidades administrativas e operacionais, objetivando uma adequada avaliação de situação e o controle seguro de toda a emergência e, quando existirem mais de uma organização envolvidas no acidente (o que é muito comum nesse tipo de ocorrência), o planejamento dessas ações devem representar o esforço conjunto desses diversos órgãos atuantes.

Figura 01 – Diferentes fases do atendimento emergencial num acidente rodoviário com produtos perigosos.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original de Oliveira (2000, p. 15).

3.6 MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA AÇÕES CORRETIVAS

As medidas de segurança de caráter corretivo devem ser voltadas especificamente para o desenvolvimento de um modelo ou sistema de resposta rápida, segura e eficiente para atender acidentes envolvendo PP.

Os dados a seguir seguem as recomendações do Plano de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do DNIT/IPR.

Propõe-se um modelo simples que poderá ser implementado pelos organismos de segurança pública através de ações operacionais no local do acidente, de acordo com a análise de riscos do acidente e a adoção de medidas de segurança padronizadas.

A principal medida de segurança de caráter corretivo a ser desenvolvida após a chegada no local da emergência e do reconhecimento dos riscos existentes é a preparação de um *Plano de Ação de Emergência*, embora existam outras medidas complementares necessárias. Outra medida fundamental para garantir uma resposta segura e adequada é a coleta de uma série de dados para a produção de um sistema de informações mediante um banco de dados com informações sobre os acidentes ocorridos.

A literatura especializada indica que toda a logística necessária ao atendimento de um acidente com produto perigoso deve ser planejada e reservada previamente.

Essa logística inclui serviços e equipamentos e orientação às ações de isolamento, sistema de localização, acesso e resgate de vítimas, operações de neutralização dos riscos do produto, disposição e transbordo de produtos, operações de proteção contra incêndio e de recuperação ambiental com ações efetuadas para eliminar ou minimizar as conseqüências do vazamento do produto perigoso.

Neste trabalho, sugere-se uma metodologia para a coleta de dados em acidentes envolvendo produtos perigosos, a qual se baseia principalmente em ações que possam promover a realização de ações seguras, rápidas e eficientes através de um sistema padronizado de coleta de dados, que deverá ser parte integrante do Plano de Ação de Emergência do acidente.

Sabe-se que as ações do atendimento emergencial efetuado pelos órgãos responsáveis devem ter suas atribuições claramente definidas e conveniadas para atendimento da rodovia no trecho considerado. Atualmente, a NBR 14.064 - Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos - estabelece as condições mínimas para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte rodoviário de produtos perigosos.

Segundo esta NBR, os órgãos envolvidos no atendimento de emergências com produtos perigosos são divididos em:

- Órgãos de policiamento;
- Órgãos de trânsito;
- Órgãos de meio ambiente;
- Corpo de Bombeiros; e
- Defesa Civil.

No entanto, podemos considerar que também fazem parte desses organismos:

- Transportador; e
- Fabricante, expedidor ou destinatário.

Na verdade, o transportador, o fabricante, o expedidor ou o destinatário são respectivamente responsáveis pela carga transportada e sinistrada, na forma do Capítulo IV, - Deveres, Obrigações e Responsabilidades, constantes dos artigos 29, e parágrafo Único, até o artigo 40, seções I, II e III, constantes do Decreto Federal no 96.044/1988, e dessa maneira deverá ser comunicado imediatamente a eles o acidente para que se providenciem socorros e o transbordo da carga.

De forma geral, percebe-se que as ações desses órgãos devem ser submetidas à acordos através de convênios de trabalho conjunto, sem prejuízo das atribuições legais, próprias de cada órgão.

3.6.1 ÓRGÃOS DE POLICIAMENTO

Dentre os órgãos de policiamento e patrulhamento rodoviário, destacam-se a Polícia Rodoviária Federal (PRF) e a Polícia Militar Rodoviária (PMRd).

A PRF é um órgão subordinado ao Ministério da Justiça, que funciona com sede em Brasília e tem a atribuição legal de fiscalizar o tráfego de produtos perigosos nas rodovias federais.

A PRF possui diversos postos de fiscalização em rodovias federais em todo o território nacional e detém o poder de polícia nas rodovias federais, constituindo um dos principais meios de fiscalização das normas de trânsito (Código Nacional de Trânsito, normas do CONTRAN e DENATRAN), dando cumprimento às suas funções.

A PRF nos Estados emprega viaturas para patrulhamento rodoviário e fiscalização das rodovias federais.

Em termos de equipamentos de comunicação, a PRF dispõe de rádio VHF fixo, móvel e portátil, repetidora VHF, linhas de telefone nos postos e de telefone e fax nas Delegacias. Os plantões da PRF cobrem o regime trabalhista de 12 horas trabalhadas por 36 horas descansadas. De forma geral os policiais rodoviários federais têm treinamento que inclui noções de primeiros socorros e de atendimento de acidentes com produtos perigosos.

Já a Polícia Militar Rodoviária (PMRd) é um órgão policial existente nos Governos Estaduais, responsável pela fiscalização nas rodovias estaduais.

A PMRd poderá constituir em órgão auxiliar na complementação de recursos da PRF em certos casos, principalmente na ocorrência de acidentes de maior nível, em rodovias federais e vice-versa.

Em termos de equipamentos de comunicação, a PMRd dispõe de sistema de rádio próprio da Polícia Militar de Santa Catarina (sistema trunking) linhas de telefone nos 22 postos e de telefone e fax na sede em Florianópolis. Os plantões da PMR são de 24 horas trabalhadas por 48 horas de folga.

Em Santa Catarina, os policiais militares rodoviários também têm treinamento que inclui noções de atendimento pré-hospitalar e de atendimento de acidentes com produtos perigosos.

3.6.2 ÓRGÃOS DE TRÂNSITO

Entre os órgãos de trânsito, destaca-se o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT) - antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), através de suas unidades de infra-estrutura (UNITs), localizadas

nos Estados, desenvolve como atribuições básicas, o controle, a fiscalização, a manutenção e melhorias nas rodovias federais.

O DNIT possui institucionalmente o poder de normalização dos procedimentos relativos às vias, operação do tráfego, sinalização e demais componentes, neste caso, das rodovias. O seu órgão responsável pela execução de normas técnicas é o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR) do DNIT, sediado no Rio de Janeiro.

Existe também a Agência Nacional de Transporte Terrestres (ANTT) que atua no caso de rodovias sob o regime de concessão e exerce a fiscalização do cumprimento do Plano de Exploração da Rodovia Federal (PER) em concessão, sendo este desenvolvido pela Concessionária da rodovia.

A agência possui uma estrutura para fiscalização das concessões em rodovias federais, com aplicação de normas e resoluções.

3.6.3 ÓRGÃOS DE MEIO AMBIENTE

Em relação aos órgãos de proteção ao meio ambiente, destaca-se o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que é o órgão federal que executa a política de controle ambiental no país, ligado ao Ministério do Meio Ambiente.

O IBAMA atua em coordenação com os órgãos estaduais de meio ambiente. Suas atribuições de licenciamento constam da Resolução CONAMA n.º 237/97. Possui estruturas de fiscalização ambiental nos Estados, denominadas gerências executivas e escritórios regionais. Possui viaturas para fiscalização e alguns de seus técnicos são treinados em cursos na temática de produtos perigosos.

Os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA) têm nas suas atribuições legais o poder de fiscalização do meio ambiente, e nas rodovias promovem exigências de medidas preventivas, corretivas de impactos no meio ambiente, e licenciamento de obras rodoviárias.

A Fundação do Meio Ambiente (FATMA) é o órgão ambiental da esfera estadual do Governo de Santa Catarina e atua com uma sede administrativa, localizada em Florianópolis, oito coordenadorias regionais, além de um Posto Avançado de controle Ambiental (PACAM), no Estado.

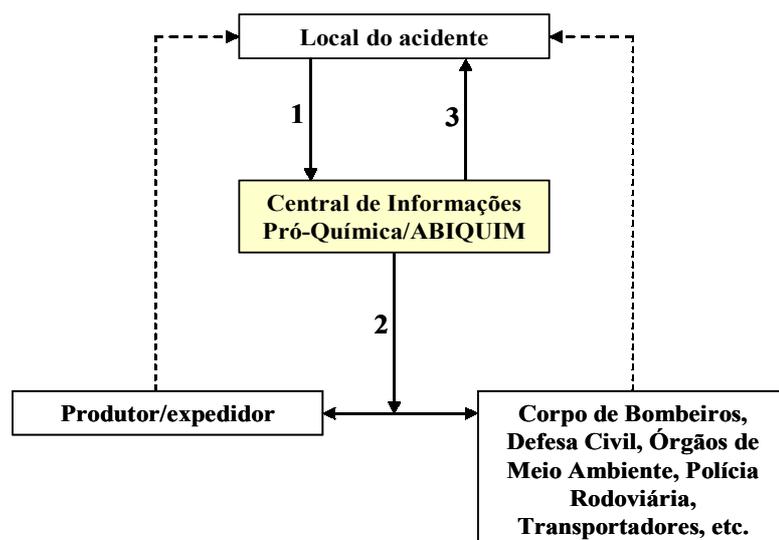
Criada em 1975, a FATMA tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do Estado e, no caso deste trabalho em específico pode-se

destacar o seu Programa de Prevenção e Atendimento a Acidentes com Cargas Perigosas, que em conjunto com a Defesa Civil de Santa Catarina fiscaliza o transporte de produtos perigoso pelo Estado e atende com equipe técnica especializada os acidentes com este tipo de carga, evitando danos maiores ao meio ambiente e às comunidades envolvidas.

A FATMA também habilita os motoristas destes veículos a agir com segurança no transporte e nos acidentes com produtos perigosos.

Registre-se ainda a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), congrega empresas de pequeno, médio e grande portes fabricantes de produtos químicos e prestadores de serviços ao setor, como transportadoras e operadoras logísticas. A ABIQUIM, sediada na cidade de São Paulo, possui um Banco de Informações sobre acidentes com produtos perigosos e publica um Manual sobre o assunto do transporte de produtos perigosos, muito usados para atendimento em acidentes. Além disso, a ABIQUIM coordena o Pró-Química, que é um sistema de informações e comunicações, em operação desde 1989, com o objetivo de fornecer, via telefone, orientações de natureza técnica em caso de emergências com produtos químicos, além de estabelecer contato com o fabricante, transportador e entidades públicas e privadas que devem ser acionadas em ocorrências dessa natureza.

Figura 02 – Fluxograma modelo de operação da Central de Informações da Pró-Química.



Fonte: Site da Associação Brasileira das Indústrias Químicas – ABIQUIM (<http://www.abiquim.org.br>).

A Central de Informações opera ininterruptamente 24 horas por dia, inclusive nos sábados, domingos e feriados, recebendo os chamados pelo telefone 0800 11 8270 de qualquer parte do território nacional, sempre que ocorrer uma situação claramente emergencial envolvendo produtos químicos, tanto durante o transporte como em locais fixos. A Central opera da seguinte forma:

1. Recebe a chamada e, após a obtenção dos dados do produto envolvido, transmite as informações necessárias para que sejam tomadas as primeiras providências no local do acidente, com o objetivo de minimizar as conseqüências por meio de procedimentos adequados e seguros.
2. Estabelece contato com o fabricante, transportador e entidades de segurança pública (Polícia Rodoviária, Bombeiros, Defesa Civil, Órgãos Ambientais, etc.) e retransmite as informações a respeito da ocorrência para que estes assumam o atendimento no local do incidente.
3. Mantém um acompanhamento dos procedimentos adotados pelas equipes de socorro no local, via telefone, até o término da ocorrência.
4. Elabora relatórios com os dados de cada ocorrência para fins estatísticos e de controle. Estas estatísticas ficam disponíveis para pesquisa por qualquer entidade, empresa ou pessoa interessada.

3.6.4 CORPO DE BOMBEIROS

O Corpo de Bombeiros Militar (CBM) é uma corporação militar de nível estadual, que atua na prevenção e combate a incêndios e salvamentos em situações de riscos.

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) através de suas Organizações de Bombeiro Militar (OBMs) localizadas mais próximas do acidente na rodovia, faz o atendimento da ocorrência, dispondo de veículos, equipamentos e pessoal com treinamento para combate a incêndio.

Em Santa Catarina, o CBMSC possui setenta e nove (79) cidades com organizações de bombeiro militar, mas conta com apenas uma viatura especializada com equipamentos de respostas para acidentes com produtos perigosos, a qual fica sediada no município de Palhoça, próximo da Capital.

3.6.5 DEFESA CIVIL

No Brasil, a Defesa Civil (DC) dos Estados subordina-se ao Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, conforme Decreto n.º 5.376, de 17 de fevereiro de 2005. A Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC, no âmbito do Ministério da Integração Nacional, é o órgão central deste sistema responsável por coordenar as ações de defesa civil em todo Território Nacional.

Nos Estados, a DC conta com órgãos estruturados para atuar em calamidades e emergências de qualquer natureza, atendimento a sinistros como fenômenos naturais e acidentes tecnológicos.

Sua origem é formada, na sua maioria, por elementos requisitados nos Corpos de Bombeiros Militares.

Algumas DC promovem, periodicamente, cursos de treinamento para resgate e operações emergenciais, incluindo produtos perigosos.

Em Santa Catarina, o Sistema Estadual de Defesa Civil foi instituído pela Lei n.º 10.925, de 22 de setembro de 1998, que dispõe sobre o Sistema de Defesa Civil – SIEDC.

CAPÍTULO 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCOS

Os atuais avanços tecnológicos produzem milhares de produtos químicos todos os anos, os quais são transportados para serem utilizados nas mais diversas atividades da sociedade moderna.

Como consequência dessa intensa movimentação e manipulação, tem-se a possibilidade de ocorrência de emergências químicas e acidentes ambientais, as quais são complexas, pois associam a elevada periculosidade intrínseca dos produtos químicos à possibilidade de exposição dos trabalhadores, população em geral e impactos ao meio ambiente.

Não há dúvida de que o transporte rodoviário cada vez mais intenso de produtos químicos perigosos constitui uma atividade de risco, a qual pode gerar ocasionalmente, acidentes ambientais.

Vale ressaltar ainda que:

[...] Os acidentes químicos ampliados, eventos agudos, tais como explosões, incêndios e emissões, individualmente ou combinados, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas com potencial de causar simultaneamente múltiplos danos ao meio ambiente e à saúde dos seres humanos expostos constituem uma preocupação para a Saúde Pública. Estes acidentes podem ocorrer em instalações fixas (unidades de produção industrial ou de armazenamento) ou durante o transporte de substâncias químicas (rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e

dutoviário), possuindo a capacidade de a gravidade e extensão dos seus efeitos ultrapassarem os seus limites espaciais - de bairros, cidades e países - e temporais - como a teratogênese, carcinogênese, mutagênese e danos a órgãos alvos específicos [...]. (FREITAS et al, 1995, p.503).

Por acidente ambiental, entende-se o evento ou seqüência de eventos de ocorrência anormal, do qual resulta conseqüências indesejadas ou algum tipo de perda, dano ou prejuízo pessoal, ambiental ou patrimonial (Lima e Silva et al apud Poffo, Gouveia e Haddad, 2005).

Estes autores subdividem o conceito de risco em quatro grandes grupos, ou seja:

- Os riscos ambientais;
- Os riscos toxicológicos;
- Os riscos ecotoxicológicos; e
- Os riscos sociais.

O risco ambiental foi originalmente utilizado no sentido do risco aos seres humanos representado pela toxicidade dos produtos perigosos presentes no ambiente.

O risco toxicológico deriva do risco de exposição humana às substâncias tóxicas.

Já o risco ecotoxicológico é representado pelo risco que a flora e a fauna sofrem devido à presença de substâncias tóxicas antrópicas no sistema natural.

Finalmente, o risco social é o risco expresso em termos dos danos causados à coletividade (decorrentes da consumação de um ou mais perigos em um período de tempo específico).

4.1 AÇÕES PARA A MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS

Segundo a análise dos dados estatísticos do Cadastro de Emergências Químicas da CETESB de São Paulo (CADEQ), é possível afirmar que o erro humano é a principal causa dessas emergências, seja por ter sido o homem o responsável direto pelas mesmas, seja pela falta de adoção de medidas preventivas como manutenção e capacitação (gerenciamento), as quais podem levar a

ocorrência de acidentes, além dos casos gerados a partir de descartes de produtos químicos, ações estas lesivas ao meio ambiente.

Na década de 60, a principal causa dos acidentes era atribuída aos equipamentos. Já nas décadas de 70 e 80, a principal causa foi atribuída ao homem. O entendimento atual é que a falha do sistema de gerenciamento dos riscos de um empreendimento ou atividade ocasiona os eventos. Assim, os acidentes são evidências da baixa eficiência de Programas de Gerenciamento de Riscos das empresas transportadoras.

A sociedade é consciente de que o desenvolvimento tecnológico implica na necessidade de se aceitar certos riscos, mas, por outro lado, espera do poder público e da iniciativa privada o consciente gerenciamento desses riscos.

O poder público e a iniciativa privada, através de programas específicos, coordenados pelo setor industrial, transportes, associações de classe, deve empenhar-se de modo a obter melhor gerenciamento dos riscos envolvidos na manipulação e movimentação de produtos químicos, visando a redução de acidentes. É fundamental que as empresas invistam em prevenção de acidentes bem como na adequada estruturação para realizar atendimento emergencial, de modo a minimizar os impactos ambientais e sociais, decorrentes de acidentes químicos.

É imperativo que seja dada continuidade aos trabalhos já desenvolvidos por todos os segmentos e, principalmente pelo poder público, o qual possui o dever irrenunciável de zelar pelo meio ambiente, saúde e qualidade de vida da população.

Um sistema importante de informações de emergências químicas deve compreender basicamente o processo de coleta, registro, armazenamento e recuperação de dados com a finalidade de transformar o dado em informação útil à decisão e à ação.

Dessa forma, tal sistema torna-se indispensável a comunicação de qualquer emergência química, de forma a reduzir o sub-registro dessas ocorrências.

O Major PM Omar Lima Leal, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo (apud Jimenes, 2006, p.16), alerta para o grave problema da subnotificação dos acidentes em relação aos órgãos de proteção ambiental. Segundo Leal, na maioria das vezes que um acidente rodoviário é atendido isoladamente por um órgão público de socorro (polícia, bombeiros, SAMU), os dados

da ocorrência são levantados, mas não encaminhados para um órgão comum que tabule todas as chamadas atendidas, o que não permite a criação de um banco de dados confiáveis.

Espera-se assim que essa dissertação possa ser uma importante referência e um valioso instrumento para tomada de decisões no processo de gestão, por todos aqueles que desenvolvem ações afetas ao tema emergências com produtos perigosos em todo o país, mas especialmente, no Estado de SC, como os setores da saúde, da segurança pública e da defesa civil, dentre outros, fornecendo subsídios para identificação, prevenção, mitigação e conseqüentemente a redução dos efeitos adversos à saúde da população e ao meio ambiente.

O estudo de produtos perigosos está fortemente relacionado com a avaliação de riscos, que de forma geral, usa as ferramentas da ciência, dados estatísticos e modelagem numérica, para analisar informações de risco relacionadas e avaliar a probabilidade de adversidades para a saúde humana ou efeitos ecológicos que podem ocorrer por causa da exposição a contaminantes presentes no ambiente.

Segundo o site oficial da Federal Emergency Management Agency (FEMA), produtos químicos perigosos são encontrados em toda parte. Eles purificam a água que bebemos, incrementam a produção agrícola e simplificam afazeres domésticos. Mas os produtos perigosos também podem representar um risco para os seres humanos ou para o ambiente, se forem utilizados ou liberados inapropriadamente.

Os perigos representados por substâncias químicas perigosas podem surgir durante a produção, a armazenagem, o transporte, o uso, ou mesmo, durante o dejetos desses produtos.

Qualquer pessoa ou comunidade está em risco se um produto químico é utilizado perigosamente ou se é liberado em quantias prejudiciais no ambiente onde vive, trabalha ou se diverte. Os produtos perigosos em suas várias formas podem causar morte, ferimentos sérios, efeitos duradouros sobre sua saúde e, danos em edifícios, casas e outras propriedades.

Muitos produtos contendo substâncias químicas perigosas são usados e armazenados rotineiramente em nossos lares. Estes produtos também são despachados diariamente por rodovias, ferrovias, vias navegáveis e oleodutos.

Fabricas de substâncias químicas em geral representam uma fonte de materiais perigosos, mas há muitos outros, tais como instalações prestadoras de serviços, hospitais, depósitos e locais de descarte de lixo.

Quantidades variáveis de produtos perigosos são fabricadas, usadas ou armazenadas em cerca de 4,5 milhões de instalações diferentes nos EUA, desde plantas industriais importantes até lojas de lavagem de roupa e armazéns de estoque de materiais de jardinagem.

Produtos perigosos podem surgir sob a forma de explosivos, substâncias inflamáveis, tóxicas e materiais radioativos. A maioria destes produtos são freqüentemente liberados em consequência de acidentes no transporte ou ainda em função de acidentes químicos em plantas industriais.

4.2 ANÁLISE DE RISCO

A análise de risco trata-se de uma forma de identificação e avaliação das ameaças ou perigos representados pelos produtos perigosos e as vulnerabilidades existentes em relação a essas ameaças; portanto, antes de analisar propriamente o termo “risco” devemos considerar a análise de dois outros termos anteriores, ou seja, “ameaças” e “vulnerabilidades”.

Segundo Bardi (2004, p. 85), ameaça é o fator externo do risco, representado pelo fato ou situação, natural ou provocada pelo homem, que tem a potencialidade de causar danos a uma pessoa, objeto ou cenário, exposto (vulnerável) a sua ação.

São características da ameaça: fator externo do risco, refere-se ao acidente com o produto perigoso e seu potencial para gerar danos, é o agente ativo, ou seja, produz a ação, está relacionado com a magnitude dos danos.

São exemplos de ameaças: a presença de trânsito fluindo por uma determinada via urbana ou rodoviária, chuvas fortes com descargas elétricas, materiais energizados, vapores tóxicos, presença de agentes radiológicos na cena do acidente, etc.

Já a vulnerabilidade é o fator interno do risco, representado pela característica intrínseca de uma pessoa, objeto ou cenário que corresponde a sua disposição para ser danificado/lesionado. Essa característica intrínseca poderá ser a susceptibilidade a qualquer dano biológico, psicológico, social, químico ou físico. (Bardi, 2004, p. 91).

A vulnerabilidade tem as seguintes características: fator interno do risco, refere-se as pessoas, aos objetos, ao cenário. É a disposição para sofrer danos, o agente passivo, ou seja, aquele que sofre a ação, está relacionado com a intensidade dos danos.

Podemos citar como exemplos de vulnerabilidades a falta de treinamento adequado, negligências em geral, falta de equipamentos de proteção pessoal ou coletiva, etc.

Portanto, risco é a probabilidade da ocorrência de algum tipo de dano quando uma ameaça ou perigo atua sobre um determinado elemento ou sistema vulnerável. (Bardi, 2004, p. 90).

São alguns exemplos de risco: perigos de intoxicação por produtos perigosos, morte produzida por explosões ou incêndios, queimaduras por produtos químicos corrosivos, etc.

Para efeito de análise de risco, a área a ser analisada poderá variar bastante e ser uma empresa química, o trecho de uma rodovia, ou mesmo todo um bairro ou cidade, dependendo da intenção de quem conduz a análise ou do tipo de magnitude do acidente com produto perigoso.

O estudo dos três conceitos anteriores leva a consideração de duas novas e importantes condições, ou seja: quando uma situação de risco torna-se aceitável? e quando uma operação envolvendo produtos perigosos é considerada segura? Pode-se afirmar que risco aceitável é aquela condição onde existe um risco mínimo, cujas conseqüências são limitadas, em virtude da adoção de medidas minimizadoras, baseadas na observação de condutas de técnicas de segurança e na experiência profissional dos envolvidos na cena da emergência. Já uma operação segura é aquela onde os riscos existentes são considerados aceitáveis.

Seguindo a doutrina da Defesa Civil de Santa Catarina, um estudo de risco segue uma série de passos.

Primeiro quem realiza a análise de risco deve identificar a área a ser estudada (cenário) e prever os riscos ou prejuízos que poderão surgir em conseqüência do impacto de um evento adverso (no nosso caso um acidente com produto químico perigoso).

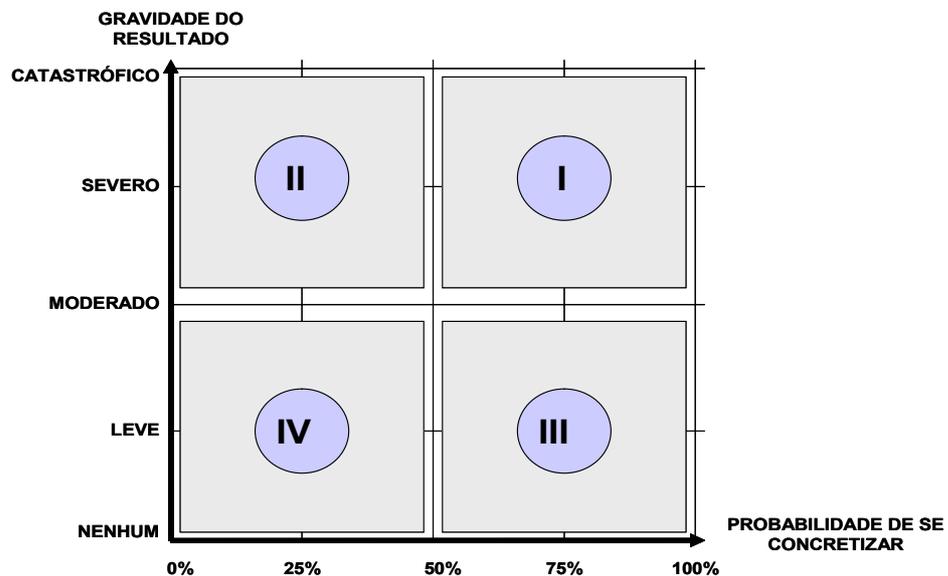
Depois, comparar as ameaças e avaliar a gravidade dos danos e seus prováveis prejuízos, fazendo uma análise dos possíveis danos que serão produzidos nos elementos presentes no cenário identificado.

Finalmente, o responsável pela análise deve estimar o nível de intensidade do acidente provocado por cada tipo de evento adverso estudado e hierarquizar estes riscos. O nível de intensidade do acidente pode variar, segundo a doutrina da Defesa Civil, entre pequeno (nível 1), médio (nível 2), grande (nível 3) ou muito grande (nível 4)

(Defesa Civil, 2003, p. 33). A hierarquização do risco também segue um padrão pré-estabelecido, no qual encontramos:

- Nível I: Acidente com alta probabilidade de se concretizar e os danos serão severos.
- Nível II: Acidente com pequena probabilidade de se concretizar e os danos serão severos.
- Nível III: Acidente com alta probabilidade de se concretizar e os danos serão pequenos.
- Nível IV: Acidente com pequena probabilidade de se concretizar e os danos serão pequenos.

Figura 03 – Gráfico de análise de riscos com base na gravidade do resultado e probabilidade de concretização.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original da Defesa Civil (Capacitação em Defesa Civil – Prevenção e redução de desastres), 2003, p. 86.

4.3 PRINCIPAIS PERIGOS DOS PRODUTOS PERIGOSOS

Segundo Oliveira (2000, p.16) “os principais perigos derivados dos produtos perigosos são: os perigos biológicos, os perigos radiológicos e os perigos químicos”.

Em relação aos perigos biológicos, existem várias categorias de agentes biológicos capazes de causar infecções ou enfermidades nos indivíduos a eles expostos. Esses agentes podem ser vírus, bactérias, fungos ou parasitas. Estes tipos de agentes podem estar presentes em depósitos de produtos perigosos ou em derrames de resíduos. Os agentes biológicos podem se dispersar através do meio ambiente por meio dos ventos e da água (Oliveira, 2000, p.16).

Já os perigos radiológicos são advindos das radiações ionizantes emitidas por materiais artificialmente ou naturalmente radioativos, ou então, por máquinas que só emitem essas radiações quando em operações específicas para esse objetivo (exemplo: aparelhos de raios X, reatores nucleares, etc.). Diferentemente de muitas substâncias perigosas que possuem certas propriedades que podem alertar as pessoas envolvidas (cheiros característicos, irritações), a radiação não possui tais propriedades de advertência. Os materiais radioativos podem emitir três tipos de radiações danosas: partículas alfa e beta e ondas gama. As três formas causam dano aos organismos vivos introduzindo energia que ioniza as moléculas das células, por este motivo faz-se referência às três como radiações ionizantes. A ionização pode alterar a função celular produzindo disfunções ou até a morte celular. Uma partícula alfa possui carga positiva. A beta é um elétron que possui uma carga negativa. Ambas partículas tem massa e energia. Ambas são emitidas pelo núcleo. Viajam curtas distâncias antes que interações com os materiais façam com que percam sua energia. As camadas externas da pele e as roupas, geralmente protegem o corpo dessas partículas. São consideradas mais perigosas quando entram no organismo pela inalação ou ingestão. A radiação gama é pura energia eletromagnética, ou seja, ondas e não partículas. Essas ondas passam um certo grau através dos materiais, portanto, as roupas e até alguns equipamentos especiais de proteção, não evitarão que as radiações gama atuem nos tecidos do corpo (Oliveira, 2000, p.16).

Finalmente, em relação aos perigos químicos, podemos afirmar que os mesmos classificam-se em numerosos grupos, incluindo perigos de fogo, tóxicos, corrosivos e de reações. Em um acidente podem estar presentes muitos perigos importantes. É importante conhecer os fundamentos de cada um deles e suas relações, de maneira

que se possa atuar em acidentes reduzindo riscos e atuando de forma segura e efetiva (Oliveira, 2000, p.17).

4.4 PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

A ONU (Organização das Nações Unidas), preocupada com o crescente número de acidentes envolvendo produtos perigosos e a necessidade de uma padronização dos mesmos, atribuiu a cada um deles um número composto de quatro algarismos, conhecido como “número da ONU”.

A relação completa dos produtos perigosos, em ordem numérica e alfabética, consta do manual de emergências da ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados). Este manual de atendimento de emergências com produtos perigosos foi concebido originalmente pelo Departamento de Transportes dos EUA e adaptado pela ABIQUIM que é a entidade de classe representativa do setor da indústria química no Brasil, fundada em 1964.

Dentro do Departamento de Transportes dos EUA (DOT), a Administração de Programas Especiais e Pesquisas (RSPA), é o órgão responsável pela coordenação de um programa nacional de segurança para o transporte de produtos perigosos, seja pelo ar, ferrovias, rodovias ou pela água.

Este programa é responsável pelo desenvolvimento e divulgação dos Regulamentos sobre Produtos Perigosos (Hazardous Materials Regulations - HMR) que estão contidos no Título 49, do Código de Regulamentos Federais (49 CFR).

A Agência de Administração de Programas Especiais e Pesquisas em segurança de produtos perigosos do DOT/EUA, em parceria com o Canadá e o México publicam regularmente o Guia de Resposta em Emergências (ERG - Emergency Response Guidebook) que lista os produtos perigosos regulamentados pelo DOT, juntamente com as ações iniciais de resposta sugeridas para cada tipo de emergência (derramamento, explosão, incêndio, etc.)

O ERG é atualizado periodicamente de forma a acomodar novas tecnologias e está disponível no DOT para equipes de primeira resposta, tais como organismos policiais, de bombeiro, defesa civil e outros.

Segundo informações contidas no website da RSPA, a meta do programa é alcançar a distribuição de um manual ERG em cada veículo de emergência em

âmbito nacional. O ERG está disponível em inglês, espanhol e francês e, até hoje, cerca de sete milhões de manuais já foram distribuídos.

Além do número da ONU, existem também os números das classes e subclasses, os quais encontram-se dispostos na parte inferior dos rótulos de risco ou na discriminação dos produtos perigosos nos documentos fiscais.

Em conformidade com o sistema de classificação da ONU, os números das classes e subclasses apresentam o seguinte significado:

4.4.1 CLASSE 1 – EXPLOSIVOS

São substâncias submetidas a transformações químicas extremamente rápidas e que produzem grandes quantidades de gases e calor. Muitas das substâncias pertencentes a esta classe são sensíveis ao calor, ao choque e à fricção. Já outros produtos da mesma classe necessitam de um intensificador para explodirem.

A classe 1 (explosivos) divide-se em:

- Subclasse 1.1 - Substâncias e artigos com risco de explosão em massa.
- Subclasse 1.2 - Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa em massa.
- Subclasse 1.3 - Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão, 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 um risco de explosão em massa.
- Subclasse 1.6 - Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.

4.4.2 CLASSE 2 – GASES

Esta classe compreende os gases comprimidos, os liqüefeitos, os dissolvidos sob pressão, ou ainda, os altamente refrigerados, ditos criogênicos. Em caso de vazamentos ou fugas, os gases tendem a ocupar todo o ambiente, mesmo quando possuem densidade diferente da do ar atmosférico. Além do risco inerente ao seu

estado físico, os gases podem apresentar riscos adicionais, como, por exemplo, inflamabilidade, toxicidade, poder de oxidação e corrosividade, entre outros.

A classe 2 (gases em geral) divide-se em:

- Subclasse 2.1 - Gases inflamáveis.
- Subclasse 2.2 - Gases não inflamáveis, não tóxicos.
- Subclasse 2.3 - Gases tóxicos.

4.4.3 CLASSE 3 - LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

As substâncias pertencentes a esta classe são de origem orgânica e apresentam-se como matéria em estado líquido. Um fator de grande importância a ser considerado diante da presença de líquidos inflamáveis é a presença de possíveis fontes de calor, além dos conceitos de ponto de fulgor e limites de inflamabilidade.

4.4.4 CLASSE 4 - SÓLIDOS INFLAMÁVEIS; SUBSTÂNCIAS SUJEITAS À COMBUSTÃO ESPONTÂNEA; SUBSTÂNCIAS QUE, EM CONTATO COM A ÁGUA, EMITEM GASES INFLAMÁVEIS

Esta classe abrange todas as substâncias sólidas que podem inflamar-se na presença de uma fonte de ignição, em contato com o ar ou com a água, e que não são classificados como explosivos. Em função da variedade de características dos produtos desta classe, os mesmos estão agrupados em três subclasses distintas, a saber: sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis, ou seja, são perigosos quando molhados.

A classe 4 (sólidos inflamáveis) divide-se em:

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

4.4.5 CLASSE 5 - SUBSTÂNCIAS OXIDANTES; PERÓXIDOS ORGÂNICOS

Substâncias oxidantes são aquelas que, embora não sendo combustíveis, podem, em geral pela liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso. Os peróxidos orgânicos são agentes de alto poder oxidante, sendo que, na grande maioria, produzem irritação nos olhos, pele, mucosas e garganta.

A classe 5 (substâncias oxidantes e peróxidos) divide-se em:

- Subclasse 5.1 - Substâncias oxidantes.
- Subclasse 5.2 - Peróxidos orgânicos.

4.4.6 CLASSE 6 - SUBSTÂNCIAS TÓXICAS; SUBSTÂNCIAS INFECTANTES

São substâncias capazes de provocar a morte ou danos à saúde humana, se ingeridas, inaladas ou em contato com a pele, mesmo em pequenas quantidades. Os efeitos gerados a partir do contato com substâncias tóxicas estão relacionados com o seu grau de toxicidade e o tempo de exposição e dose.

A classe 6 (substâncias tóxicas e infectantes) divide-se em:

- Subclasse 6.1 - Substâncias tóxicas (venenosas).
- Subclasse 6.2 - Substâncias infectantes.

4.4.7 CLASSE 7 - SUBSTÂNCIAS RADIOATIVAS

Radioativo é o processo de desintegração espontânea de um núcleo instável, acompanhado da emissão de radiação nuclear. Os materiais radioativos sofrem diversos tipos de desintegração, entre eles, os principais são as radiações alfa, beta e gama. A proteção do indivíduo para o trabalho com radiações ionizantes baseia-se em três fatores principais, tempo, distância e blindagem.

4.4.8 CLASSE 8 – CORROSIVOS

São substâncias que, por ação química, causa severos danos quando em contato com tecidos vivos. Basicamente, existem dois principais grupos de materiais que apresentem estas propriedades, os ácidos e as bases.

4.4.9 CLASSE 9 - SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS DIVERSAS

Substâncias que apresentam um risco não coberto por qualquer das outras classes.

4.5 COMO IDENTIFICAR UM PRODUTO PERIGOSO

Com base nas informações do Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos da ABIQUIM (1999), a identificação de um produto perigoso poderá dar-se das seguintes maneiras:

- Pelo número de quatro algarismos (número da ONU) existente no painel de segurança (placa retangular de cor laranja) afixada nas laterais, traseira e dianteira do veículo;
- Pelo rótulo de risco (placa ilustrada em formato de losango) afixado nas laterais e na traseira do veículo. Os rótulos de risco possuem desenhos e números que identificam o produto perigoso. Quanto a natureza geral, a cor do fundo dos rótulos é sua mais visível fonte de identificação. As cores significam:

Quadro 01. Significado das cores de fundo dos rótulos.

CORES	SIGNIFICADO
Vermelho	Inflamável/Combustível
Verde	Gás não inflamável
Laranja	Explosivos
Amarelo	Oxidantes/oxigênio
Preto/Branco	Corrosivos
Amarelo/Branco	Radioativos
Vermelho/Branco listado	Sólido inflamável
Azul com W cortado	Perigoso quando molhado
Branco	Veneno

Fonte: Manual para o atendimento de emergências com produtos perigosos da ABIQUIM, versão 2002.

Pelo número de identificação de risco, existente na parte superior do painel de segurança (placa laranja). Estes números são semelhantes aos da ONU, mas indicam simplesmente a classe geral (classe de perigo do produto perigoso).

Estes números são constituídos por até três algarismos e, se necessário, a letra **X**. Quando for expressamente proibido o uso de água no produto perigoso, deve ser colocada a letra **X**, no início, antes do número de identificação de risco.

O número de identificação de risco permite determinar de imediato:

- o risco principal do produto = 1º algarismo;
- os riscos subsidiários = 2º e/ou 3º algarismos.

Ainda, segundo o manual, na ausência de risco subsidiário deve ser colocado como 2º algarismo o “zero”; no caso de gás, nem sempre o 1º algarismo significa o risco principal; e, a duplicação ou triplicação dos algarismos significa uma intensificação do risco, por exemplo: 30 = inflamável; 33 = muito inflamável; e 333 = altamente inflamável.

Quadro 02. Significado do primeiro algarismo.

ALGARISMO	SIGNIFICADO DO ALGARISMO
1	Explosivo
2	Gás
3	Líquido inflamável
4	Sólido inflamável
5	Substâncias oxidantes ou peróxido orgânico
6	Substância tóxica
7	Substância radioativa
8	Substância corrosiva
9	Substância não classificada

Fonte: Manual para o atendimento de emergências com produtos perigosos da ABIQUIM, versão 2002.

Quadro 03. Significado do segundo e/ou terceiro algarismos

ALGARISMO	SIGNIFICADO DO ALGARISMO
0	Ausência de risco subsidiário
1	Explosivo
2	Emana gás
3	Inflamável
4	Fundido
5	Oxidante
6	Tóxico

7	Radioativo
8	Corrosivo
9	Perigo de reação violenta

Fonte: Manual para o atendimento de emergências com produtos perigosos da ABIQUIM, versão 2002.

Os painéis de segurança devem ser de cor laranja e os números de identificação de risco e do produto (número da ONU) devem ser indelévels de cor preta. Quando o transporte for efetuado desde o por do sol até o amanhecer, os painéis devem ser de cor laranja refletida.

O painel de segurança e o rótulo de risco, se removíveis, devem ter seus versos pintados na cor preta, e os números citados no painel não devem ser removíveis e os algarismos devem ter altura de 10 cm e largura de 5,5 cm.

Finalmente, a identificação de um produto perigoso poderá dar-se pelo número da ONU ou pelo nome do produto constante na Ficha de Emergência, no Documento Fiscal ou na embalagem do produto.

4.6 COMO UTILIZAR O MANUAL DE EMERGÊNCIAS DA ABIQUIM

Sabe-se que cada produto perigoso recebeu da Organização das Nações Unidas (ONU), um número com quatro algarismos, conhecido como número da ONU do produto perigoso. Por exemplo, o gás liquefeito de petróleo (GLP), que utilizamos como gás de cozinha, possui o número 1075.

O Manual de Emergências da ABIQUIM pode ser utilizado para identificar os produtos perigosos e as ações iniciais de emergência da forma que segue:

Nas páginas amarelas do Manual de Emergências da ABIQUIM, os produtos perigosos estão relacionados por ordem numérica crescente.

Nas páginas azuis, os produtos estão relacionados por ordem alfabética.

Tanto nos veículos, como nos vagões ferroviários que transportam produtos perigosos, existem placas de cor laranja (painéis de segurança), onde estão pintados na parte inferior os números da ONU dos produtos que estão sendo transportados.

Estes números podem ser igualmente encontrados na nota fiscal, nas fichas de emergência ou num rótulo de embalagem.

Após identificar-se o número da ONU do produto perigoso deve-se consultar as páginas amarelas do Manual de Emergência. A coluna **GUIA Nº** indica a página laranja que deverá ser consultada. Nelas estão as informações sobre os riscos potenciais do

produto e as ações de emergência a seguir. Não sendo possível identificar o número da ONU ou o nome do produto, existe ainda uma alternativa: procurar o rótulo de risco do produto perigoso. Na parte inicial do Manual de Emergências existem duas páginas (páginas 8 e 9) com todos os Rótulos de Risco com seus Guias Correspondentes para Uso no Local do Incidente. Usa-se esta tabela somente para os produtos perigosos que não puderem ser identificados positivamente através do painel de segurança ou da documentação fiscal.

Pode-se encontrar uma série de produtos perigosos destacados em cor verde nas páginas amarelas e nas azuis, por exemplo o cloro, n.º da ONU 1017, estes produtos exigem uma atenção especial nos casos de vazamentos pois são substâncias PIH, ou seja, tóxicas se inaladas (do inglês, *Poison Inhalation Hazard*), que significa substância tóxica por inalação.

Consulte as páginas verdes, na parte final do manual, para conhecer as distâncias em metros para isolamento e proteção inicial.

Na Seção Laranja pode-se encontrar uma série de 61 Guias de Emergência (numerados de 111 até 172). As Guias de Emergências contém as seguintes informações:

Nas páginas da esquerda:

- **Riscos Potenciais:** Riscos à saúde e Fogo ou explosão;
- **Segurança Pública:** Vestimentas de proteção e Evacuação;

Nas página da direita:

- **Ação de Emergência:** Fogo, Vazamento ou derramamento e Primeiros socorros.

4.7 COMO REALIZAR O ISOLAMENTO DE UMA ÁREA DE RISCO

De acordo com as indicações contidas no Manual para o atendimento de emergências com produtos perigosos da ABIQUIM (2002, p.242 e 243), após identificar o produtos perigosos e tomar as medidas iniciais de emergência, deve-se verificar a direção predominante do vento e determinar se o vazamento é grande ou pequeno. Depois, isolar a área de risco (área contaminada) utilizando fitas de sinalização, cones, ou as próprias viaturas de emergência disponíveis no local da emergência.

Segundo o manual, determina-se as distâncias adequadas consultando-se a tabela existente na seção verde do respectivo manual e, dirigindo todas as pessoas para longe do vazamento, seguindo a direção contrária a do vento.

Os fundamentos para as ações de isolamento e proteção inicial são os seguintes: As distâncias mínimas para o isolamento e evacuação são de 30 e 200 metros, respectivamente. Estas distâncias foram divididas em categorias e a maior distância para uma ação de proteção é de aproximadamente 11.000 metros. Entretanto, sabemos que as nuvens de produtos perigosos podem afetar áreas e pessoas além dessas distâncias, nesses casos, as áreas protegidas deverão ser aumentadas adequadamente.

4.7.1 CLASSIFICAÇÃO DOS VAZAMENTOS

Ainda segundo indicação do Manual de emergências da ABIQUIM, deve-se classificar os vazamentos da seguinte forma: No caso de substâncias líquidas ou sólidas (pós ou granulados):

- Pequeno vazamento = único recipiente de até 200 litros ou tanque maior que possa formar uma deposição de até 15 metros de diâmetro;
- Grande vazamento = grande volume de produtos provenientes de um único recipiente ou diversos vazamentos simultâneos que formem uma deposição maior que 15 metros de diâmetro.

No caso de gases, devemos considerar todos os vazamentos como sendo grandes. No entanto, o Manual de emergências da ABIQUIM não resolve todos os problemas que podem ocorrer com os produtos perigosos, porém, percebe-se que seguindo suas recomendações pode-se controlar relativamente o incidente/acidente nos seus primeiros minutos, até a chegada de uma equipe especializada, evitando riscos e a tomada de decisões incorretas.

4.8 PROCEDIMENTOS GERAIS EM ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

O principal aspecto a ser considerado durante o atendimento de um acidente ambiental que envolva produtos perigosos diz respeito a segurança das pessoas envolvidas.

Para tanto, especialmente em se tratando de profissionais de primeira resposta, deve-se adotar as seguintes recomendações básicas (Oliveira,2000, p.44):

- Evitar qualquer tipo de contato com o produto perigoso, aproximando-se da cena com cuidado, tendo o vento pelas costas, tomando como referência o ponto de vazamento do produto perigoso;
- Procurar identificar o produto perigoso (mas não aproximar-se mais do que 100 m da área de risco) e verificar se há vazamento, derrame, liberação de vapores, incêndio, explosão ou a presença de vítimas;
- Isolar o local do acidente impedindo a entrada ou a saída de qualquer pessoa. Manter-se afastado da zona contaminada no mínimo 100 metros até conseguir informações seguras sobre o tipo de produto perigoso existente no local;
- Solicitar a presença de socorro especializado (polícia rodoviária, polícia militar, corpo de bombeiros, defesa civil, etc.);
- Estabelecer as áreas de segurança e isolamento (proteção) inicial recomendadas no Manual de emergências da ABIQUIM;
- Determinar as ações iniciais de emergência, recomendadas no Manual de emergências da ABIQUIM, até a chegada do socorro especializado.

CAPÍTULO 5. COMUNICAÇÃO E REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

Sabe-se que acidentes envolvendo produtos perigosos podem ser decorrentes de processos de exploração, industrialização, armazenamento e transporte, no entanto, neste trabalho estudaremos tais eventos focalizando nossos estudos somente nos acidentes ocorridos durante o transporte rodoviário de tais substâncias perigosas.

De acordo com os estudos sobre comunicação em emergências da CETESB de São Paulo, a transmissão de dados e informações relativas a um acidente envolvendo produtos perigosos se faz presente em várias das etapas do atendimento emergencial, ou seja, na coleta de dados mínimos sobre o sinistro a partir da informação do acidente; no acionamento das equipes de socorro público que necessitam dados iniciais sobre o evento; na avaliação da situação no local do sinistro; durante os trabalhos de resposta e gerenciamento dos riscos; na avaliação das conseqüências e estabelecimento de medidas de controle (isolamento, controle de acesso, evacuação, resgate, estanqueidade de vazamentos, abatimento de vapores, neutralização ou remoção de produtos, prevenção de incêndios, etc.); na finalização da operação e encerramento dos trabalhos.

Além dessas etapas é comum observarmos processos de comunicação de riscos durante o repasse de informações técnicas ao pessoal da imprensa ou mesmo em situações mais graves onde faz-se necessária a evacuação das populações e o repasse de informações às comunidades afetadas.

A respeito desse tema, dizem os autores Poffo, Gouveia e Haddad (2005, p.1):

“Diante de situações de crise, é muito comum identificar a presença de ruídos de comunicação, em função do contexto onde toda transação ocorre, a qual envolve o diálogo entre os diferentes atores envolvidos nestas ocorrências, que representam diferentes instituições, que defendem diversos interesses, utilizando terminologias próprias das situações de emergência as quais nem sempre são de domínio geral. A comunicação de riscos é uma ferramenta importante para que o atendimento aos acidentes ambientais seja satisfatório e para que os danos à saúde da população e ao meio ambiente sejam minimizados”.

5.1 A COMUNICAÇÃO NAS DIFERENTES ETAPAS DA OPERAÇÃO DE RESPOSTA

Logo que um acidente com produto perigoso ocorre e é percebido inicia-se um processo de comunicação do fato e de seus riscos potenciais.

Dependendo do tipo de evento ou mesmo do local onde ocorreu o sinistro, o fato é geralmente reconhecido e informado por um funcionário de operação ou vigilante no caso de um acidente na planta, ou ainda, por um policial rodoviário, um usuário da via ou mesmo um funcionário de concessionária no caso de acidentes durante o transporte do produto.

Estas pessoas reconhecem a situação de emergência (quebra da normalidade) e, pessoalmente ou por telefone, acabam informando o ocorrido a um superior hierárquico (no caso de empresas) ou a uma autoridade competente ou órgão responsável (Polícia Rodoviária, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil).

Segundo um artigo apresentado por Técnicos do Setor de Operações de Emergência da CETESB, no II Congresso Brasileiro de Comunicação Ambiental, realizado em São Paulo, em 2005, o modelo de comunicação básico de um acidente envolvendo o transporte rodoviário de produto perigoso é o seguinte: após verificado

o acidente, o emissor “X” avisará ao receptor “Y” por um meio de acionamento. O quadro 01 representa sucintamente a comunicação.

Quadro 04 - Modelo simples de comunicação utilizado para informar acidentes com produtos perigosos

Emissor “X”	Meio de acionamento	Receptor “Y”
<i>Policial militar, policial militar rodoviário, policial rodoviário federal, usuário da via, funcionário de concessionária, membro da comunidade local,...</i>	<i>Telefone convencional, telefone celular, rádio comunicador, correio eletrônico, fax,...</i>	<i>Central de operações de emergência (COPOM ou COBOM), posto policial,...</i>

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original do artigo da CETESB, 2005.

A partir deste primeiro momento, na medida em que o tempo vai passando e o evento emergencial vai assumindo maior complexidade e magnitude, um maior número de pessoas e organizações vão sendo envolvidas, assumindo diferentes responsabilidades na avaliação e gerenciamento do acidente, de acordo com a forma como cada evento irá progredir.

Estes novos atores envolvidos no teatro de operações terão, portanto, de incorporar novos e mais complexos sistemas de comunicação, considerando que uma emergência envolvendo o vazamento ou a liberação potencial de um produto perigoso representa um processo dinâmico e não-linear, no qual o fluxo das comunicações ocorrerá entre todos os envolvidos, em todos os níveis, de cima para baixo e de baixo para cima, isto é, desde os responsáveis pelo planejamento estratégico e gerenciamento da operação até os profissionais de nível operacional e vice-versa.

De tudo isso, podemos considerar que, de forma geral, numa cena de emergência podem interagir profissionais de diferentes agências e organizações, públicas e privadas, planejando, organizando, liderando e controlando equipes de campo.

Essas equipes acabam envolvidas em várias ações, tais como:

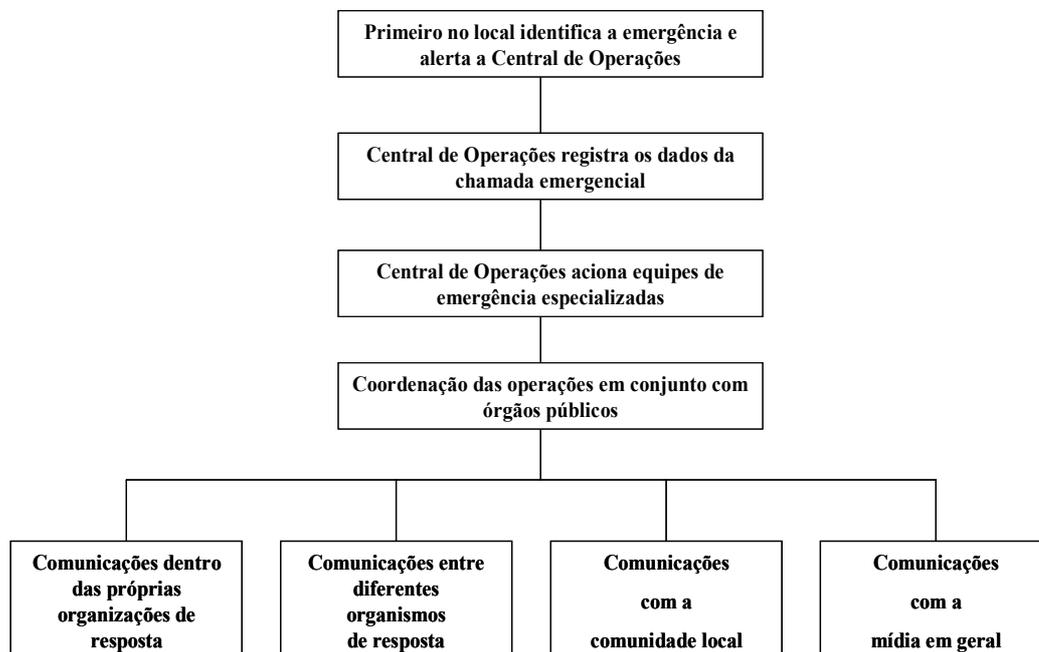
- Na avaliação do acidente;
- No isolamento, identificação e gerenciamento de riscos;
- Na contenção, recolhimento, neutralização, transbordo e transferência de produtos perigosos;

- No socorro de vítimas;
- No controle de acessos, etc.

Existem ainda várias outras ações emergenciais, seja representando o agente poluidor, seja representando o órgão ambiental, através do emprego de encarregados de suporte logístico (fornecimento de energia, equipamentos, alimentação, transporte, etc.) ou ainda através de profissionais de socorro público, com destaque para integrantes do Corpo de Bombeiros, da Defesa Civil, da Polícia Rodoviária, da Polícia Militar, do SAMU, das Guardas Municipais, entre outros.

O quadro 02 (fluxograma representado na próxima página) representa esquematicamente as principais etapas do atendimento emergencial, no qual podemos identificar uma intensa comunicação de riscos entre os diversos segmentos envolvidos na resposta de emergência.

Figura 04 - Principais etapas do atendimento emergencial
– Fluxo simplificado da comunicação emergencial.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original do artigo da CETESB, 2005.

5.2 OS DIFERENTES PROCESOS DE COMUNICAÇÃO

Sabe-se que diferentes processos de comunicação, dinâmicos e não-lineares, surgirão entre os envolvidos na resposta emergencial e, para melhor representar tais processos de comunicação utilizar-se-á o modelo proposto por Ruesch e Bateson (Berlo, 1989 apud Poffo, Gouveia e Haddad):

- Na comunicação direta: uso da voz de pessoa a pessoa (cara a cara) ou uso da voz por intermédio de aparelhos de comunicação, tais como rádios e telefones, para transmissão de informações entre profissionais envolvidos nas operações de campo e entre eles e o comando da operação;
- Na comunicação escrita: por meio de fax e correio eletrônico, mediante a transmissão de informes e relatos sobre a ocorrência, os riscos dos produtos envolvidos, o andamento e o progresso das atividades em campo, entre autoridades e profissionais envolvidos nas operações de campo e entre eles e o comando da operação e outros órgãos;
- Na comunicação gestual: por meio do uso de sinais com os braços e as mãos, basicamente, entre os profissionais de nível técnico que atuam em campo nas várias frentes de trabalho;
- Na comunicação impressa: através da divulgação de informes sobre o evento pela mídia, em jornais locais, regionais, nacionais e internacionais;
- Na comunicação por símbolos: pelo uso de linguagem simbólica através do emprego de placas sinalizadoras tais como rótulos de risco, painéis de segurança, placas de advertência em rodovias, entre outras;

- Na comunicação individual: quando os profissionais envolvidos praticam diálogos internos, refletindo sobre fatos e dados, opiniões, planos, etc.;
- Na comunicação grupal: através de reuniões que geralmente ocorrem entre os integrantes das diversas frentes de trabalho e durante encontros de avaliação das tarefas desenvolvidas e para planejar novas ações de resposta e controle;
- Na comunicação de massa: através de informes sobre a ocorrência em si, seus riscos, previsões sobre o andamento das operações de resposta, desvios de rotas, etc. que são transmitidos por intermédio do rádio, da televisão e da Internet; e
- Na comunicação não verbal: que manifesta-se através das diversas formas de expressão não verbal, tais como expressões faciais, posturas características, cansaço, irritabilidade acentuada, descontentamento, medo, satisfação, alívio, entre outras.

É possível que tais exemplos não contemplem todas as possibilidades de comunicação que se apresentam durante o atendimento de uma emergência envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos, mas certamente, nos dão uma boa idéia da riqueza de recursos que se fazem presentes entre os vários atores envolvidos nesse teatro de operações.

Percebe-se na literatura nacional e internacional que existe um consenso no sentido de que os vários atores que atuam nesses atendimentos emergenciais, sempre o fazem com o propósito de preservar a saúde e segurança das comunidades, bem como minimizar os efeitos negativos às propriedades e aos ecossistemas envolvidos.

Entre estes profissionais envolvidos, dependendo do tipo de produto perigoso envolvido e da localização da ocorrência, geralmente poderemos encontrar: técnicos do órgão ambiental (no nível municipal, estadual e federal), representantes de prefeituras municipais, representantes do ramo industrial, representantes de empresas de transporte, profissionais do Corpo de Bombeiros (de carreira ou voluntários), da Polícia Militar, das Polícias Rodoviárias Estaduais e Federal, da Defesa Civil (no nível municipal, estadual e federal), de autoridades locais, de universidades, de organizações não governamentais, de prestadoras de serviço e

equipes técnicas especializadas em atendimento de emergências químicas, além de representantes da mídia e da comunidade local.

Todas estas pessoas e organismos envolvidos possuem distintas formações profissionais e diferentes interesses, o que representa distintas percepções dos riscos envolvidos nas operações e suas repercussões futuras. No entanto, de forma geral, tanto o agente causador do acidente, como também os organismos de fiscalização, controle e resposta têm em comum a idéia de que o produto perigoso representa um perigo aos seres humanos e ao meio ambiente e que tal situação precisa ser controlada e seus efeitos minimizados.

5.3 A LOGÍSTICA DAS COMUNICAÇÕES

A logística das comunicações no atendimento de acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos desenvolve-se a partir do recebimento da informação de que houve um acidente.

A Central de Operações registra os primeiros dados sobre a emergência e inicia o acionamento de equipes especializadas, em conformidade com o nível do acidente. Nos casos mais simples (nível 1) geralmente são acionados apenas os serviços de policiamento e de trânsito, e nos casos mais graves, além desses serviços são solicitados recursos adicionais, os quais contam com o auxílio da Defesa Civil, do Corpo de Bombeiros, de Órgãos Ambientais, Secretarias, etc.

As entidades intervenientes no Plano de Ação Emergencial escolhem em comum acordo uma entidade coordenadora e compõem um comando de operações unificado que planeja em colegiado as ações de controle da emergência, delegando tarefas aos órgãos em conformidade com suas aptidões e responsabilidades. Esse comando pode ainda solicitar o acionamento de outros recursos, que por sua vez deslocam para o local do sinistro, viaturas e pessoal treinado para fornecer as respostas necessárias em tempo hábil, através de ações coordenadas, das quais podemos destacar: isolamento da área sinistrada; controle de acesso ao cenário da emergência; localização, acesso e resgate de vítimas; procedimentos de descontaminação e primeiros socorros; controle de derrames; proteção contra incêndios; coleta de amostras do produto; transbordo de carga; neutralização de produtos perigosos; ações de descontaminação e controle ambiental; entre outras.

5.4 A IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE COMANDO DE OPERAÇÕES

O Sistema de Comando de Operações (SCO), também conhecido pela sigla SCI (Sistema de Comando de Incidente) é reconhecido como um modelo já documentado, utilizado no manejo eficaz de recursos disponíveis nas operações de emergência.

De forma geral, vemos que a organização da cena de emergência se inicia com a chegada das primeiras equipes de primeira resposta.

Para evitar comandos múltiplos ou ações independentes, deverá existir uma única pessoa responsável pelo comandamento das ações, a qual será denominada de Comandante da Operação (CO). Esse sistema servirá para indicar o responsável pela operação, estabelecer uma hierarquia de comando, e, apresentar uma lista de pessoas chaves e suas respectivas funções.

Segundo Oliveira (2000, p.55) recomenda-se que o primeiro homem de comando que chega na cena da emergência assuma formalmente o comando da operação pela rede de rádio.

Este profissional permanece na função de CO durante todo o tempo, a não ser que seja substituído por outro profissional de maior hierarquia ou capacitação profissional.

Utilizando este sistema de comando único o CO adapta um organograma básico e inicial, de acordo com suas necessidades administrativas e operacionais, para controlar a situação emergencial. A magnitude da ocorrência determinará o tamanho e a complexidade do organograma necessário.

Normalmente, os elementos básicos de um SCO são: Comando, Operações, Planejamento, Logística e Finanças.

Oliveira (2000, p. 55) alerta que a questão de quem deverá responder pelo comando de uma operação pode ser definida através de diretrizes, protocolos, ou até, por uma questão de tradição, no entanto, casos documentados de confrontos, até físicos, entre profissionais de diversas organizações, nos mostram que a questão “quem manda” ainda assombra a maioria dos serviços públicos de emergência.

Portanto, fica evidente que um conceito de comando unificado precisa ser rapidamente incorporado pelo sistema que utiliza talentos e recursos das organizações visando o melhor resultado do conjunto.

Certamente, a partir da padronização de condutas através de protocolos escritos, e, aceitos por todas as organizações, as controvérsias sobre quem está no comando serão esquecidas.

5.5 CONTROLE DE ÁREAS - ZONAS DE TRABALHO

A maioria dos protocolos nacionais e internacionais, sobre atendimento de emergência, indica que toda área de acidente com produto perigoso deverá estar sob rigoroso controle para se reduzir a possibilidade de contato com qualquer dos contaminantes presentes.

O método utilizado para prevenir ou reduzir a migração dos contaminantes é a limitação de zonas de trabalho no local do acidente.

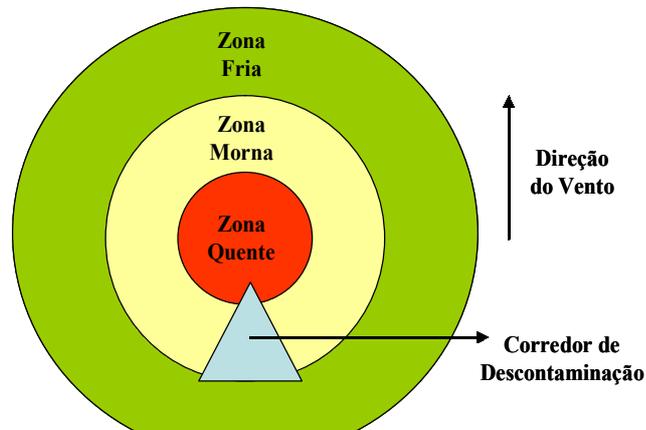
O emprego de um sistema de três zonas, pontos de controle de acesso, e, procedimentos bem definidos de descontaminação, fornecem uma razoável segurança contra o deslocamento de produtos contaminantes para fora da área crítica.

Segundo indicação da *International Fire Service Training Association* (IFSTA, 1995, p.145) as zonas de trabalho devem ser delimitadas no local com fitas coloridas, e, se possível, também mapeadas. A dimensão das zonas e os pontos de controle de acesso devem ser do conhecimento de todos os envolvidos na operação.

A divisão das zonas de trabalho (IFSTA, 1995, p. 144) deverá constituir-se da forma que segue:

- **ZONA DE EXCLUSÃO** ou **ZONA QUENTE**: Localizada na parte central do acidente, é o local onde os contaminantes estão ou poderão surgir. A zona de exclusão é delimitada pela chamada linha quente.
- **ZONA DE REDUÇÃO DE CONTAMINAÇÃO** ou **ZONA MORNA**: Localidade que fica posicionada na área de transição entre as áreas contaminadas e as áreas limpas. Esta zona é delimitada pelo chamado corredor de redução da contaminação. Toda saída da zona de exclusão deverá ser realizada por esse corredor.
- **ZONA DE SUPORTE** ou **ZONA FRIA**: Localizada na parte mais externa da área é considerada não contaminada. O posto de comando da operação e todo o apoio logístico ficam nessa área.

Figura 05 – Diferentes zonas de trabalho no local do acidente com produtos perigosos.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original da IFSTA, p. 144, 1995.

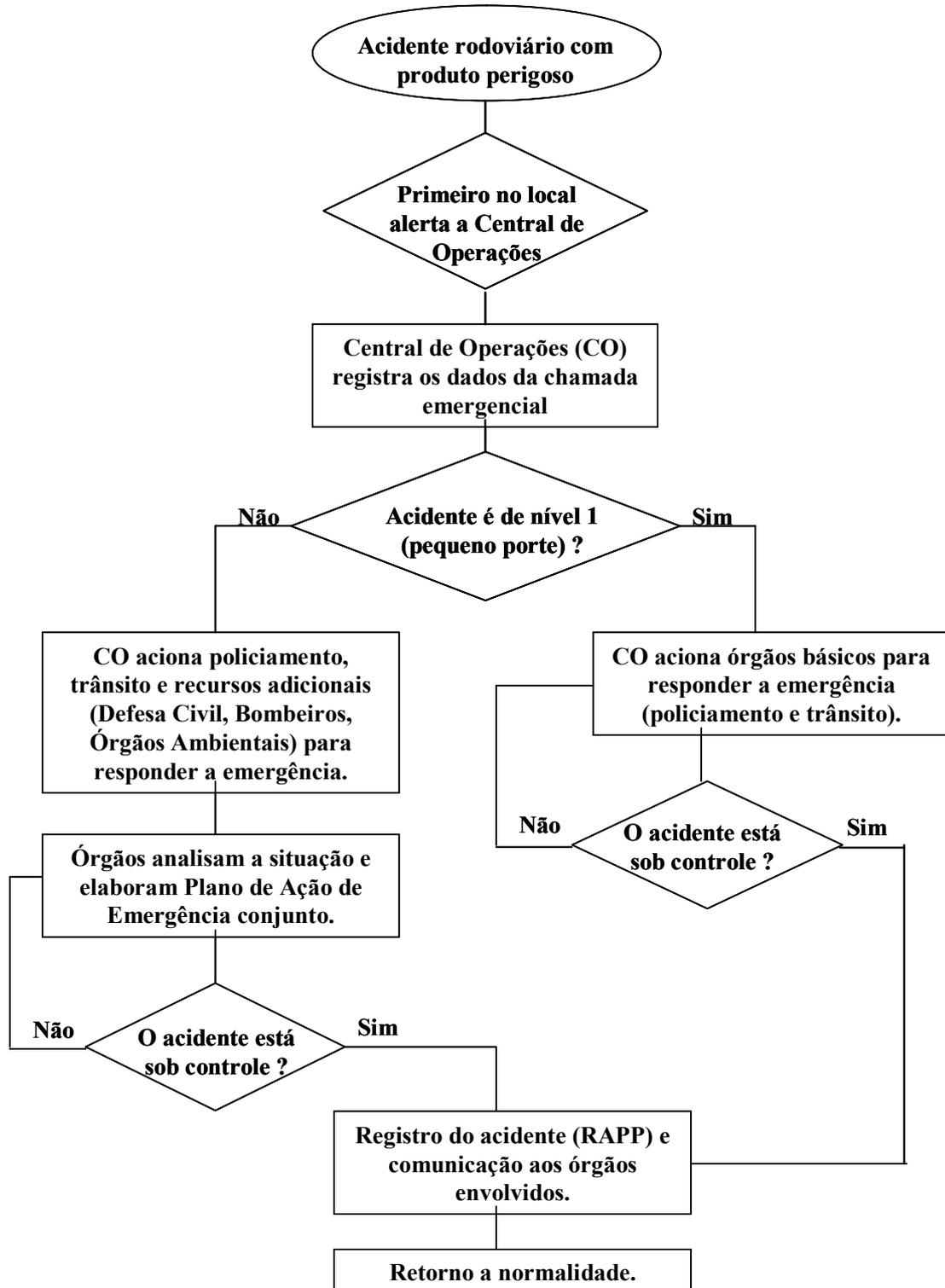
5.6 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

As entidades operacionais intervenientes na resposta ao acidente tem como principais atribuições e responsabilidades:

De forma geral, os recursos disponíveis para a resposta aos acidentes envolvendo produtos perigosos referem-se ao conjunto que inclui principalmente o sistema de comunicações; a construção de uma logística de atendimento de emergência no local da emergência (ou bem próximo dele); o deslocamento de viaturas especializadas, o emprego de roupas especiais de proteção, o emprego de equipamentos de proteção pessoal e respiratória do tipo pressão positiva, material de descontaminação, material para o controle de vazamentos, etc.

O sistema de ações é normalmente desenvolvido através de protocolos combinados entre entidades intervenientes é desencadeado conforme a seqüência do fluxograma da figura a seguir:

Figura 06 – Fluxograma do sistema de comunicações no acidente com produtos perigosos.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original da CETESB, 2005.

5.7 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

Segunda a publicação IPR-716 (2005), do DNIT, os critérios de classificação dos acidentes rodoviários com produtos perigosos pode, ser dividido quanto à magnitude das conseqüências do acidente, quanto aos danos provocados em razão do acidente e também quanto à severidade do impacto.

5.7.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO A MAGNITUDE DAS CONSEQUÊNCIAS

Quanto à magnitude das conseqüências, os acidentes podem ser classificados em três diferentes níveis, ou seja, evento acidental de pequeno porte (nível 1), acidente de grande porte (nível 2) e acidente catastrófico (nível 3).

5.7.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS DANOS E SEVERIDADE DO ACIDENTE

Quanto aos danos e à severidade do impacto, os acidentes podem ser classificados conforme especificação dos quadros a seguir:

Quadro 05 – Indicação dos acidentes quanto aos danos do mesmo.

Tipo	Dano
A	Proximidade de população, casas, hospitais, escolas e comércio.
B	Proximidade de rios designados para usos nobres (ex. manancial de água que abastece uma propriedade ou região).
C	Proximidade de unidades de conservação ambiental (ex. unidades de conservação de uma represa).
D	Proximidade de indústrias e outros grandes empreendimentos.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original da publicação IPR-716 do DNIT, 2005.

Cabe ao órgão responsável pela coleta de dados, registrar a associação dessas tipologias de eventos acidentais (quanto à classificação pela magnitude, danos e severidade), pois tais dados serão informações importantes para a correta mobilização dos recursos necessários ao controle da emergência.

Quadro 06 – Indicação dos acidentes quanto a sua severidade.

Grau de severidade	Discriminação	Observação
0	Sem severidade	Embalagem intacta, produto não tóxico ou levemente tóxico.
1	Severidade aparente	Embalagem rompida, produto não-tóxico.
2	Pouca severidade	Embalagem ou tanques rompidos, vazamento de produto perigoso para o meio ambiente.
3	Severidade mediana	Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos com potencial de fogo e explosividade.
4	Grande severidade	Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos para a rede de drenagem com potencial tóxico, de fogo ou explosividade.
5	Severidade catastrófica	Grandes danos com mortes, formação de nuvens tóxicas ameaçando populações próximas ou grandes derrames de óleo.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original da publicação IPR-716 do DNIT, 2005.

Um acidente rodoviário com produto perigoso ocorrido e relatado ao órgão responsável poderá variar sua classificação conforme o exemplo a seguir:

- **Acidente tipo A-0** = sigla que identifica que o acidente ocorreu em uma rodovia próxima à população, casas ou comércio, porém sem severidade, com as embalagens dos produtos intactas.
- **Acidente tipo A-5** = sigla que identifica que o acidente possui potencial máximo de danos à população e ao patrimônio, com severidade catastrófica podendo provocar grandes danos ou vazamentos tóxicos com mortes ou vazamentos de hidrocarbonetos no sistema de abastecimento d'água de uma cidade.

Essa tipologia sugerida pela DNIT, permite uma classificação hierarquizada dos eventos e, conseqüentemente, a identificação imediata do maior ou menor grau de risco e da necessidade de órgãos especializados para o atendimento do problema.

Aparentemente, o atendimento de eventos acidentais de pequeno porte (nível 1) representam as ocorrências mais freqüentes e de maior probabilidade de ocorrência, mas são eventos de conseqüências menores. Classificam-se como

acidentes de pequeno porte ou nível 1 os acidentes classificados nos tipos A, B, C e D, com graus de severidade de 0 e 1. Para esses casos, o atendimento imediato do acidente é normalmente realizado pela órgãos existentes próximos da rodovia e entidades conveniadas (Polícia Militar Rodoviária, Polícia Rodoviária Federal, Defesa Civil e entidades intervenientes ou da concessionária da via). De forma geral, os recursos próprios desses órgãos são suficientes para a solução do problema.

Já o atendimento de eventos acidentais de grande porte (nível 2) incluem os acidentes classificados nos tipos A, B, C e D, com graus de severidade 2, 3, 4 e 5. Para esses casos, o atendimento do acidente conta com a participação de órgãos de policiamento e de trânsito, Defesa Civil e entidades intervenientes ou da concessionária da via, porém acrescidos de recursos institucionais e de terceiros de órgãos oficiais, tais como Órgãos de Proteção Ambiental, Corpo de Bombeiros, Prefeituras Municipais, Secretarias Estaduais, recursos privados (contratados), etc.

Finalmente, o atendimento de eventos acidentais catastróficos (nível 3) serão aqueles que promovem riscos gravíssimos envolvendo populações ribeirinhas e/ou ecossistemas notáveis, com possibilidades de conseqüências e danos de grande monta. São exemplos de acidentes nível 3, um acidente com vazamento de amônia cuja direção do vento direcione o gás para uma população vizinha ou um vazamento de óleo num rio de manancial com risco de contaminação de uma determinada população próxima. Nesses casos, serão usados todos os recursos disponíveis no município, Estado e no País (Secretarias, Defesa Civil Federal, IBAMA, empresas estatais, etc.) para contenção e controle do vazamento do produto perigoso, tarefas de isolamento e evacuação da população, etc.).

Geralmente, nestes casos mais graves, a coordenação do evento caberá a uma instituição federal, será decretada *situação de calamidade*, para possibilitar o envio de recursos ministeriais para fazer face ao sinistro, providenciando-se socorro médico e epidemiológico preventivo, abrigo e alimentação emergencial para os grupos afetados.

5.8 NÍVEIS DE PROTEÇÃO

De acordo com a *U.S. Environmental Protection Agency (EPA)*, Agência de Proteção do Meio Ambiente dos Estados Unidos (apud Oliveira, 2000, p. 48), os equipamentos para proteger o corpo do contato com substâncias químicas estão

divididos em quatro distintas categorias. Essa divisão em distintas categorias (nível A, B, C e D) também é reconhecida pelo *National Institute of Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) e a *U.S. Coast Guard* (USCG).

5.8.1 NÍVEL DE PROTEÇÃO “A”

Nível de proteção utilizado quando é necessário o mais elevado nível de proteção respiratória, da pele, olhos e membranas mucosas.

Este traje inclui, equipamento autônomo de respiração com pressão positiva, traje totalmente encapsulado com resistência química, luvas internas e externas com proteção contra agentes químicos, botas com resistência química, roupa interna em algodão, capacete (opcional) e equipamento portátil de comunicação via rádio.

5.8.2 NÍVEL DE PROTEÇÃO “B”

Utilizado quando se deseja um nível máximo de proteção respiratória, mas um nível menor de proteção para a pele e os olhos.

Este nível inclui, equipamento autônomo de respiração com pressão positiva, vestuário com resistência química (manga longa e capuz), luvas internas e externas com proteção contra agentes químicos, botas com resistência química, capacete (opcional) e equipamento portátil de comunicação via rádio.

5.8.3 NÍVEL DE PROTEÇÃO “C”

Usado quando o produto químico presente na atmosfera é conhecido e uma adequada proteção respiratória já está disponível, além de ser improvável a exposição de substâncias perigosas nos olhos e na pele.

A proteção “C” inclui, máscara de proteção respiratória com filtro, roupa com resistência química (de duas peças), luvas com proteção externa contra agentes químicos, botas com resistência química, capacete (opcional) e equipamento portátil de comunicação.

5.8.4 NÍVEL DE PROTEÇÃO “D”

Este é, fundamentalmente, o uniforme de trabalho diário do profissional e não deverá ser utilizado naqueles lugares onde exista risco para o sistema respiratório ou para o contato com a pele.

Figura 07. Equipe de bombeiros técnicos em produtos perigosos com trajes especiais de proteção e proteção respiratória em ação durante treinamento.

5.9 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os equipamentos de proteção individual (EPI) são dispositivos destinados a proteger a integridade física das equipes de resposta envolvidas numa ação de emergência que envolva produtos perigosos (Oliveira, 2000, p.49).

Os EPIs não reduzem o perigo, apenas servem para adequar o indivíduo ao meio e ao grau de exposição, minimizando sua vulnerabilidade.

Os EPIs devem ser usados durante a realização de atividades rotineiras ou emergenciais, de acordo com o grau de exposição. A escolha dos EPIs deverá ser realizada de acordo com as necessidades, riscos intrínsecos das atividades e parte do corpo a ser protegida. Em caso de dúvida ou desconhecimento do grau de exposição e/ ou contaminação a que o profissional estiver exposto, deverão sempre ser utilizados os EPIs de proteção máxima.

A Norma Regulamentadora 6 (NR-6), com redação dada pela Portaria n.º 25, de 15 de outubro de 2001, publicada no DOU em 17 de outubro de 2001, estabelece as disposições relativas aos equipamentos de proteção individual. Segundo o item 6.1 desta norma, considera-se equipamento de proteção individual, todo dispositivo

ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Estes equipamentos têm como objetivo prevenir, ou ao menos reduzir, o contato da pele e dos olhos com substâncias químicas, assim como a inalação ou ingestão destas. Os EPIs constituem-se em uma barreira entre o corpo e a substância química perigosa e, basicamente, dividem-se em roupas de proteção química e equipamentos de proteção respiratória.

5.9.1 ROUPAS DE PROTEÇÃO QUÍMICA (RPQ)

No que se refere ao atendimento de acidentes envolvendo produtos perigosos, as roupas de proteção tem como finalidade proteger o corpo de produtos, o qual pode provocar danos à pele ou mesmo ser absorvido pela mesma ser absorvido pela mesma e afetar outros órgãos. Uma vez adequadamente selecionada e utilizada em conjunto com a proteção respiratória, a roupa protege os técnicos em ambientes hostis.

Segundo Coelho (2005), as roupas são classificadas por estilo, uso, requisitos de desempenho e material de confecção.

Quanto ao estilo as RPQ classificam-se em:

- **Roupa de encapsulamento completo:** totalmente encapsulada, essa roupa é confeccionada em peça única que envolve (encapsula) totalmente o usuário. Botas, luvas e o visor estão integrados à roupa, mas podem ser removíveis. A proteção respiratória e o ar respirável são fornecidos por um conjunto autônomo de respiração com pressão positiva interno à roupa, ou por uma linha de ar mandado que mantenha pressão positiva dentro da mesma. A roupa de encapsulamento é utilizada para, principalmente, proteger o usuário contra gases, vapores e partículas tóxicas no ar. Além disso, protege contra respingos de líquidos. A proteção que a roupa fornece contra uma substância química depende do material utilizado para a sua confecção. Há uma grande variedade de acessórios que podem ser utilizados em conjunto com esta roupa, visando dar conforto e praticidade operacional, como por exemplo, colete para refrigeração, sistema de rádio e botas com tamanho dois números acima do usual.

- **Roupa não encapsulada:** a roupa de proteção a substâncias química não encapsulada, normalmente chamada de roupa contra respingos químicos, não apresenta a proteção facial como parte integrante. Um conjunto autônomo de respiração ou linha de ar pode ser utilizado externamente à roupa, assim como máscara com filtro químico. A roupa contra respingos pode ser de dois tipos: uma peça única, do tipo macacão, ou conjunto de calça e jaqueta. Qualquer um dos tipos acima pode incluir um capuz e outros acessórios. A roupa não encapsulada não foi projetada para fornecer a máxima proteção contra gases, vapores e partículas, mas apenas para proteção contra respingos.

Quanto ao uso as RPQ classificam-se em roupas de uso único ou descartável. Esta classificação é relativa e baseia-se no custo, facilidade de descontaminação e qualidade da confecção. É normalmente considerada roupa de proteção química descartável aquela que custa menos de US\$ 25,00 por peça. Em situações onde a descontaminação é um problema, roupas mais caras podem ser consideradas descartáveis.

Quanto aos requisitos de desempenho as RPQ devem, obrigatoriamente, ser considerados na seleção do material de proteção adequado. Sua importância relativa é determinada pela atividade a ser executada e condições específicas do local. Os principais requisitos de desempenho são:

- **Resistência química:** é a capacidade de um material em resistir às trocas químicas e físicas. A resistência química de um material é o requisito de desempenho mais importante. O material deve manter sua integridade estrutural e qualidade de proteção quando em contato com substâncias químicas;
- **Durabilidade:** é a capacidade de resistir ao uso, ou seja, a capacidade de resistir a perfurações, abrasão e rasgos. É a resistência inerente ao material;
- **Flexibilidade:** é a capacidade para curvar ou dobrar. A flexibilidade é extremamente importante para luvas e roupas pois influencia diretamente na mobilidade, agilidade e restrição de movimentos do usuário;

- **Resistência térmica:** é a capacidade de um material em manter sua resistência química durante temperaturas extremas (principalmente altas), e permanecer flexível em baixas temperaturas. Uma tendência geral para a maioria dos materiais é que altas temperaturas reduzem sua resistência química enquanto que as baixas reduzem sua flexibilidade.
- **Vida útil:** é a capacidade de um material em resistir ao envelhecimento e deterioração. Os fatores como tipo de produto, temperaturas extremas, umidade, luz ultravioleta, agentes oxidantes e outros, causam a redução da vida útil do material. Estocagem e cuidados adequados contra tais fatores podem ajudar na prevenção do envelhecimento.

Quanto ao material de confecção as RPQ podem ser classificadas de acordo com o material utilizado na sua confecção. Esses materiais podem ser agrupados em duas grandes categorias, ou seja, os elastômeros e não elastômeros.

- **Elastômeros:** são materiais poliméricos (como plásticos), que após serem esticados, retornam praticamente à forma original. A maioria dos materiais de proteção pertence a esta categoria, que inclui: cloreto de polivinila (PVC), neoprene, polietileno, borracha nitrílica, álcool polivinílico (PVA), viton, teflon, borracha butílica e outros. Todos esses elastômeros podem ser colocados ou não em camadas sobre um material semelhante a pano.
- **Não elastômeros:** são materiais que não apresentam a característica da elasticidade. Esta classe inclui o tyvek e outros materiais não elásticos.

Quadro 07 - Referência de eficácia dos materiais de proteção a degradação química (por classe de produto)

Classe de produto	Materiais de proteção química			
	Borracha butílica	Cloreto de polivinila (PVC)	Neoprene	Borracha natural
Álcoois	E	E	E	E
Aldeídos	E B	B - R	E - B	E - R
Aminas	E R	B - R	E - B	B - R
Ésteres	B - R	F	B	R - F
Éteres	B - R	B	E - B	B - R
Hidrocarbonetos halogenados	B - F	B - F	B - R	R - F
Hidrocarbonetos	R - F	R	B - R	R - F
Ácidos inorgânicos	B - R	E	E - B	R - F
Bases inorgânicas e sais	E	E	E	E
Cetonas	E	F	B - R	E - R
Gordura natural e óleos	B - R	B	E - B	B - R
Ácidos orgânicos	E	E	E	E

Referências:

E - Excelente

B - Bom

R - Regular

F - Fraco

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original do CIQUIME, 1998, p. 326.

5.9.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Tais equipamentos oferecem um fluxo de ar constante na região do rosto por pressão positiva e representam um EPI fundamental na resposta de acidentes químicos. Máscaras com filtros químicos não substituem os equipamentos autônomos de pressão positiva.

Deve-se selecionar a roupa de proteção química segundo o contaminante existente na cena de emergência. O nível de proteção deve ser selecionado segundo o conhecimento que possuímos da ameaça e da vulnerabilidade. A ameaça está representada pelo tipo, toxicidade e concentração do produto perigoso na cena da emergência. A vulnerabilidade está representada pelo potencial de exposição a substância química perigosa presente no ar, a respingos ou derrames ou ainda, pelo contato direto com o produto perigoso.

A NBR nº 9.734 – Conjunto de EPIs - especifica a composição do conjunto de equipamentos de proteção individual necessários ao motorista e seu ajudante (se houver), na ocorrência de um acidente envolvendo produtos perigosos numa rodovia.

Estes equipamentos deverão ser utilizados, somente, para a avaliação inicial do evento e fuga dos envolvidos e, a norma não se aplica aos produtos perigosos explosivos e radioativos. Os acidentes que exigem a utilização dos EPIs caracterizam-se por: vazamentos, fissuras ou rupturas no vaso de transporte, ou ruptura de embalagens e proteções; incêndios; explosões; colisões, abalroamentos, capotagens ou quedas que causem ou tornem iminente as ocorrências descritas anteriormente.

Os equipamentos de proteção individual são classificados em dez diferentes grupos, combinando os seguintes peças: luvas de proteção, capacete de boa resistência, óculos de segurança, filtros químicos para gases e vapores, semi-máscaras, máscaras de fugas, respiradores para pó e máscaras de visão panorâmica.

5.10 PROCEDIMENTOS DE DESCONTAMINAÇÃO

Sabe-se que as equipes responsáveis pelo atendimento de emergência envolvendo produtos perigosos poderão contaminar-se de várias formas: por contato com a substância contaminante suspensa no ar, por derramamento ou respingos do produto durante qualquer atividade na zona de exclusão, por uso de EPIs ou instrumentos de leitura contaminados, etc.

Segundo recomendação contida no livro intitulado Hazardous Materials for First Responders (IFSTA, 1995, p. 203), a descontaminação é um processo que consiste na retirada física de substâncias empregadas nos EPIs ou ainda, na troca de sua natureza química perigosa (através de reação química) para outra de propriedade inócua.

A combinação dos processos de descontaminação, a forma correta de retirada dos EPIs e o uso de zonas de trabalho, minimizam as possibilidades de contaminação do usuário, dos instrumentos e dos materiais de trabalho.

Deve-se sempre assumir que o pessoal que estiver deixando a zona de exclusão está impregnado de contaminantes. O processo de descontaminação deverá efetivar-se através da lavagem e rinsagem, pelo menos uma vez, de todos os EPIs vestidos pelo

profissional. O alastramento de contaminantes durante o processo de remoção e lavagem de vestimentas será ainda mais reduzido se as estações estiverem montadas a uma distância mínima de um metro entre elas.

Deverá ser designada uma área dentro da zona de redução de contaminação para a montagem do “corredor de redução da contaminação”. Este corredor, sempre que possível, deverá ser posicionado em linha reta. Toda a extensão do corredor deverá ser bem sinalizada, com restrições para a entrada e saída de pessoal, sendo seu início montado a partir da linha quente. As razões para a saída da zona de exclusão determinarão a necessidade e o grau de descontaminação. Um profissional que sai da área para deixar ou apanhar uma ferramenta e, imediatamente retorna, pode não necessitar de descontaminação. Um outro que deixe a zona quente (de exclusão) para trocar o cilindro de ar respirável deverá passar apenas por uma parte do processo. Mas, os procedimentos de descontaminação deverão ser completos para aqueles que deixam a área para descanso ou ao final de um trabalho.

Devem ser montadas equipes específicas para a realização dos procedimentos de descontaminação, além de arranjos para a remoção de produtos perigosos e sua posterior descarga.

Normalmente, a descontaminação é realizada com água, detergentes neutros e escovação, seguidos por uma rinsagem com grande quantidade de água corrente, entretanto, existe a possibilidade do uso de soluções químicas especiais para a descontaminação.

Uma vez montado o corredor de redução da contaminação, todos os envolvidos nas ações de emergência deverão ser esclarecidos sobre suas funções e responsabilidades. Nessas ações não são permitidas improvisações. Outro aspecto fundamental, diz respeito a marcação dos tempos de trabalho, para que os que estejam trabalhando com uso de aparelhos de respiração autônoma, deixem a zona de exclusão com ar suficiente para passarem por todo o processo de descontaminação.

Deverá ser dada especial atenção para a limpeza dos cabelos e das partes do corpo que possuem superfícies sobrepostas, isto é, em contato. Estas áreas são as nádegas, o umbigo, a região superior das coxas, os braços e o tórax, e também entre os dedos das mãos e dos pés.

O banho de imersão não é tão eficaz como o de chuveiro, pois não remove as partículas contaminantes com tanta eficiência.

Todo o equipamento dos veículos de emergência (ambulâncias), instrumentos de leitura, macas, podem também estar contaminados. Essa limpeza deverá ser realizada sob orientação de pessoal especializado.

5.11 NÍVEIS DE RESPOSTA

De acordo com Oliveira (2000, p. 41) a atuação dos profissionais em acidentes envolvendo produtos perigosos pode ser dividida em três diferentes níveis, a saber: Nível de Primeira Resposta, Nível Técnico em Produtos Perigosos e Nível Especialista.

5.11.1 NÍVEL DE PRIMEIRA RESPOSTA

Formado por indivíduos capacitados para reconhecer uma emergência com produto perigoso e iniciar uma seqüência de atendimento, acionando o socorro especializado, informando dados e providenciando as primeiras ações de emergência contidas na Manual de Emergências da ABIQUIM.

5.11.2 NÍVEL TÉCNICO EM PRODUTOS PERIGOSOS

Formado por indivíduos capacitados para responder liberações ou potenciais liberações de produtos perigosos e atuar nas três zonas de trabalho efetuando operações de controle, monitoramento e descontaminação. Possuem a função de conter a liberação, confinando a área de escape ou derrame.

5.11.3 NÍVEL ESPECIALISTA

Formado por profissionais que tem a função de coordenar todas atividades durante o incidente/acidente com produto perigoso. É o responsável por todo o atendimento. Também podemos considerar um especialista o profissional que detém conhecimentos específicos sobre determinado produto ou classe de produtos perigosos e que poderá ser solicitado a apoiar e orientar os profissionais de nível técnico.

No entanto, a literatura aponta outras classificações para os diferentes níveis de resposta. Segundo a NFPA 472 (Standart for Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents) são cinco os níveis de resposta, a saber:

- Primeiro nível de resposta (Advertência);
- Segundo nível de resposta (Operações básicas);
- Terceiro nível de resposta (Técnico);
- Quarto nível de resposta (Especialista);
- Quinto nível de resposta (Comandante de Operações).

5.12 AS CENTRAIS DE OPERAÇÕES

O DNIT recomenda que a localização das Centrais de Operações ou Centrais de Controle de Operações para respostas aos acidentes envolvendo produtos perigosos devam ser determinados de comum acordo com as entidades intervenientes e sejam localizados na área de influência da rodovia considerada.

No entanto, em Santa Catarina, são usados os Centros de Operações dos órgãos públicos que já possuem centrais de comunicação instaladas, como é o caso da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros Militar. A operacionalização de um sistema de comunicações para controlar a resposta às situações emergenciais deve seguir um fluxo de ações coordenadas a partir da comunicação inicial do evento acidental na rodovia com o produto perigoso, podendo inicialmente ser informado por qualquer pessoa.

Em resposta, ao pedido de ajuda ou simplesmente ao repasse da informação de um acidente, cabe a central de operações acionar e movimentar todas as entidades intervenientes para iniciar o atendimento. As ações a partir deste momento devem ser executadas através de protocolos de instruções pré-estabelecidos, de forma que o atendimento aos eventos acidentais seja o mais rápido, seguro e eficiente possível, inicialmente com os recursos disponíveis dessas entidades ou em casos mais graves, com o emprego de recursos adicionais.

De forma geral, a avaliação da estrutura necessária à organização do plano de ação para solucionar o problema analisa as hipóteses postuladas nos diversos cenários de risco, incluindo impactos à população, propriedades e ao meio

ambiente, mas é importante que sejam levados em consideração ainda, os riscos potenciais do produto envolvido, suas quantidades, a probabilidade de vazamentos, derrames, fugas, incêndio, explosão, etc. e outras ocorrências históricas de acidentes ocorridos na via, para um correto dimensionamento da necessidade de recursos adicionais.

5.13 COLETA DE DADOS E REGISTRO DE ACIDENTES

Os bancos de dados relativos aos acidentes de trânsito podem fornecer material para análise de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos.

O Sistema de Informações sobre Materiais Perigosos dos EUA (Hazardous Materials Information System ou HMIS) é um sistema computadorizado de gerência de informação que contém uma série de dados relacionados ao Programa Federal que garante o transporte seguro de produtos perigosos por ar, rodovias, ferrovias ou pela água.

O HMIS é a fonte primária de dados Federais, Nacionais e locais, que se responsabiliza pela segurança do transporte de produtos perigosos nos EUA.

Os dados do sistema também são usados pelas indústrias, meios de comunicação e o público em geral.

A base de dados sobre acidentes com produtos perigosos (Hazardous Materials Incident Database) coleta as informações sobre os incidentes/acidentes com produtos perigosos que envolvam mortes, feridos, danos à propriedade, derramamentos, evacuações ou perdas de facilidades no transporte. Esse banco de dados fornece informações sobre muitas variáveis do acidente (data, hora, local, expedidor, transportador, conseqüências do acidente, quantidades vazadas ou derramadas, etc.) e pode ser acessado pela internet no endereço: <http://hazmat.dot.gov>

Em Santa Catarina, estes dados são fornecidos principalmente pela Polícia Rodoviária Federal, Polícia Militar Rodoviária, Corpo de Bombeiros Militar, Defesa Civil e FATMA.

De forma geral, os dados coletados indicam: a freqüência por classe de risco do produto perigoso, a freqüência de acidentes por rodovia, a freqüência de mortos e feridos, as condições do transporte, as condições do veículo que transporta o

produto perigoso, o preparo do motorista, as causas prováveis do acidente, o horário dos acidentes e a população envolvida na área de risco do acidente.

Os bancos de dados dos diversos organismos contém registros de acidentes de trânsito obtidos a partir dos relatórios policiais, registros de motoristas ou transportadores ou investigações independentes. Cada registro inserido num banco de dados documenta as características de um acidente em particular ou de um veículo em particular envolvido em um acidente.

Os bancos de dados de acidentes de interesse para este estudo são apenas aqueles que contém dados sobre os acidentes com veículos de transporte de produtos perigosos.

Segundo Ramos (1997), os registros sobre acidentes com produtos perigosos podem ser muito úteis no estabelecimento de políticas de transporte, no entanto, de forma geral, os dados disponíveis nas diversas organizações de resposta à emergências raramente são confiáveis e permanecem acessíveis.

Como podemos constatar abaixo, os acidentes com produtos perigosos são bem menos freqüentes que qualquer outro acidente ocorrido envolvendo outros tipos de veículos. A seguir é mostrada essa relação para os anos de 1993, 1994, 1995 e 1996 (até o mês de junho), segundo os arquivos da Polícia Rodoviária Federal:

Tabela 09. Acidentes com veículos transportando produtos perigosos nas rodovias federais de Santa Catarina, período de 1993 a 1996, segundo a PRF.

Ano	Acidentes com PP	Percentual	Total
1993	33	0,53	6172
1994	37	0,52	7117
1995	20	0,23	8853
1996	12	2,65	453
TOTAL	102	0,45	22595

Fonte: Polícia Rodoviária Federal de SC

Vê-se ainda um levantamento estatístico sobre os acidentes rodoviários com produtos perigosos atendidos pela Polícia Rodoviária Federal, nas rodovias federais de Santa Catarina, nos anos de 2004 e 2005 (período de abril a março), com a indicação da localização do acidente, as principais classes de risco envolvidas, a causa provável dos acidentes e as condições do tempo no momento dos mesmos.

Tabela 10. Total de acidentes rodoviários com produtos perigosos ocorridos nas rodovias federais de SC, por rodovia (BR) e classe de risco, no período de abril de 2004 a março de 2005.

Localização	Número de acidentes	Classe de risco do PP
BR – 101	59 (66%)	Classe 2 = 12 acidentes (13%)
BR – 116	09 (10%)	Classe 3 = 47 acidentes (52%)
BR – 153	01 (1,25%)	Classe 4 = 09 acidentes (10%)
BR – 280	01 (1,25%)	Classe 5 = 03 acidentes (4%)
BR – 282	04 (4,5%)	Classe 8 = 10 acidentes (11%)
BR – 470	16 (17%)	Classe 9 = 09 acidentes (10%)
Total		90 acidentes

Fonte: Departamento de Estatísticas da 8ª Superintendência da Polícia Rodoviária Federal de SC.

Tabela 11. Tipos de acidentes rodoviários com produtos perigosos nas rodovias federais de SC, com indicação do tempo e causa provável, no período de abril de 2004 a março de 2005.

Tipo de acidente	Condições climáticas	Causa provável
Acidente rodoviário sem vítima: Total de 53	Acidentes com tempo bom: Total de 63 (70%)	Defeito mecânico = 10 Desobediência à sinalização = 02
	Acidentes com chuva: Total de 15 (16,5%)	Distância de segmento = 07 Dormindo = 03
Acidente rodoviário com feridos: Total de 29	Acidentes com neblina: Total de 01 (1,5%)	Falta de atenção = 44 Outras causas = 19
	Acidentes com tempo nublado: Total de 11 (12%)	Ultrapassagem indevida = 03 Velocidade incompatível = 02
Acidente rodoviário com mortes: Total de 08		
	Total de 90	

Fonte: Departamento de Estatísticas da 8ª Superintendência da Polícia Rodoviária Federal de SC.

Tabela 12. Total de acidentes rodoviários com produtos perigosos ocorridos nas rodovias federais de SC, por rodovia (BR) e classe de risco, no período de abril de 2005 a março de 2006.

Localização	Número de acidentes	Classe de risco do PP
BR - 101	40 (60,5%)	Classe 2 = 14 acidentes (21%)
BR - 116	04 (6,0%)	Classe 3 = 25 acidentes (38%)
BR - 153	02 (3,0%)	Classe 4 = 07 acidentes (11%)
BR - 163	01 (1,5%)	Classe 5 = 04 acidentes (6%)
BR - 280	04 (6,0%)	Classe 6 = 02 acidentes (3%)
BR - 282	06 (9,0%)	Classe 8 = 10 acidentes (15%)
BR - 470	09 (14,0%)	Classe 9 = 04 acidentes (6%)
Total		66 acidentes

Fonte: Departamento de Estatísticas da 8ª Superintendência da Polícia Rodoviária Federal de SC.

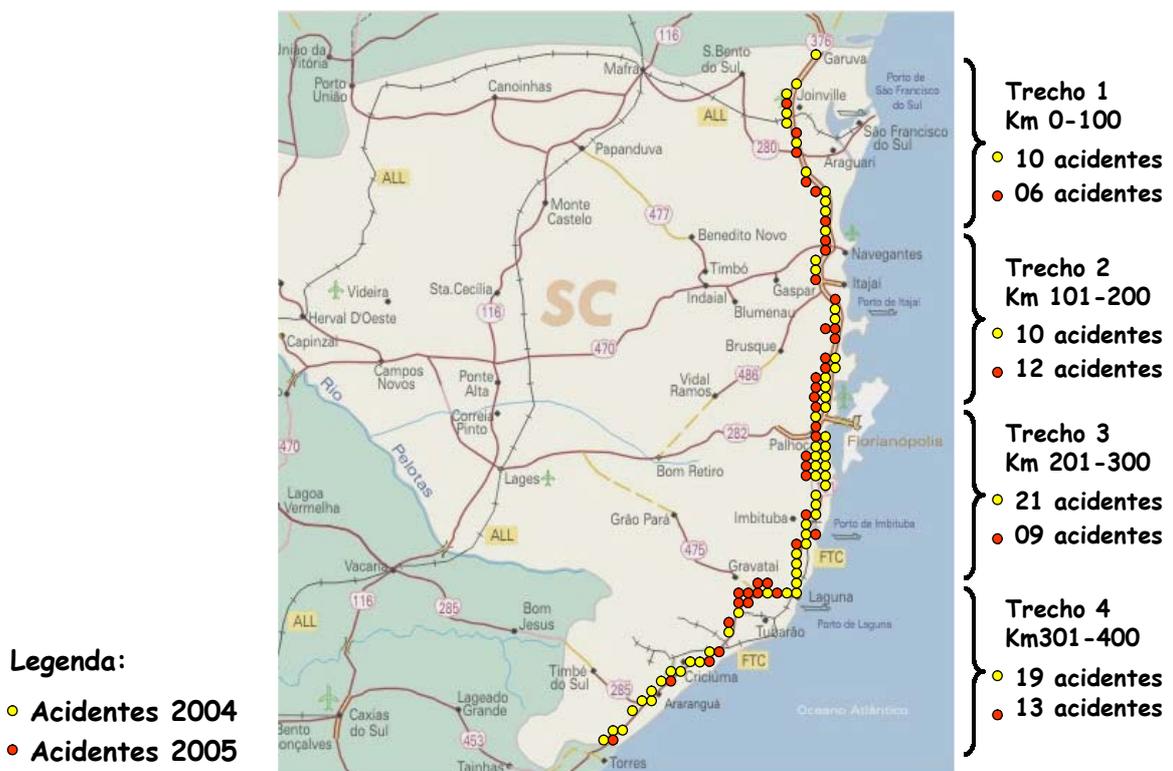
Tabela 13. Tipos de acidentes rodoviários com produtos perigosos nas rodovias federais de SC, com indicação do tempo e causa provável, no período de abril de 2005 a março de 2006.

Tipo de acidente	Condições climáticas	Causa provável
Acidente rodoviário sem vítima: Total de 39	Acidentes com tempo bom: Total de 53 (80%)	Defeito mecânico = 07 Desobediência à sinalização = 02
Acidente rodoviário com feridos: Total de 24	Acidentes com chuva: Total de 05 (7,5%)	Distância de segmento = 04 Dormindo = 03
Acidente rodoviário com mortes: Total de 03	Acidentes com neblina: Total de 01 (1,5%)	Falta de atenção = 32 Ingestão de álcool = 02
	Acidentes com tempo nublado: Total de 07 (11%)	Outras causas = 10 Ultrapassagem indevida = 03 Velocidade incompatível = 03
Total de 66		

Fonte: Departamento de Estatísticas da 8ª Superintendência da Polícia Rodoviária Federal de SC.

Percebe-se que a BR-101 é a rodovia responsável por mais da metade do total dos acidentes ocorridos (66% do total em 2004 e 60,5% do total em 2005), seguida pela BR-470 que ocupa o segundo lugar nas estatísticas (17% do total dos acidentes em 2004 e 14% dos acidentes de 2005).

Figura 8. Acidentes rodoviários com PP na BR-101, de abril de 2005 a março de 2006.



Fonte: Departamento de Estatísticas da 8ª Superintendência da Polícia Rodoviária Federal de SC.

Foram 16 acidentes no trecho 1 (área do Km 0 até o Km 100 da BR-101), 22 acidentes no trecho 2 (área do Km 101 até o Km 200 da BR-101), 30 acidentes no trecho 3 (área do Km 201 até o Km 300 da BR-101) e 32 acidentes no trecho 4 (área do Km 301 até o Km 400 da BR-101).

Deduz-se daí que a região sul da BR-101 é a área onde os acidentes rodoviários com produtos perigosos ocorrem com maior frequência (esta é também a parte da rodovia não duplicada).

Observa-se também, que os acidentes ocorrem mais com produtos perigosos das classes de risco 3, ou seja, líquidos inflamáveis (52% dos acidentes em 2004 e 38% dos acidentes em 2005). Depois vem a classe de risco 2, que corresponde aos gases (13% dos acidentes em 2004 e 21% dos acidentes em 2005), seguida pela classe de risco 8, ou seja, corrosivos (11% dos acidentes em 2004 e 15% dos acidentes em 2005). Aparecem ainda as classes 4 (sólidos inflamáveis), 5 (peróxidos e oxidantes), 6 (tóxicos) e 9 (substâncias diversas), mais em percentuais bem menores.

Vê-se também que a maioria dos acidentes ocorre com tempo bom (70% dos acidentes em 2004 e 80% dos acidentes de 2005). Os acidentes ocorreram com tempo chuvoso em 16,5% dos acidentes em 2004 e 7,5% em 2005. Já 13,5% dos acidentes em 2004 e 12,5% dos acidentes em 2005 ocorreram com tempo nublado ou presença de neblina.

Finalmente, ressalta-se que a principal causa dos acidentes é devida a falta de atenção, que correspondeu a 49% dos acidentes de 2004 e 48,5% dos acidentes de 2005.

A seguir apresenta-se um novo levantamento estatístico sobre os acidentes rodoviários com produtos perigosos, agora pela Guarnição Especial da Polícia Militar Rodoviária (PMRd), nas rodovias estaduais de Santa Catarina, nos anos de 2004, 2005 e 2006 (este último ano de janeiro a julho), com a indicação da localização do acidente, as principais classes de risco envolvidas e a frequência de mortos e feridos em função dos acidentes ocorridos.

Tabela 14. Total de acidentes rodoviários com produtos perigosos ocorridos nas rodovias estaduais de SC, por rodovia (SC), nos anos de 2004, 2005 e 2006 (período de janeiro a julho).

Localização	2004	2005	2006 (Jan/Jul)	Total
SC - 280	02	01	01	04
SC - 283	01	00	01	02
SC - 301	00	01	00	01
SC - 302	01	00	01	02
SC - 303	00	00	01	01
SC - 401	01	01	00	02
SC - 403	00	01	00	01
SC - 410	00	00	01	01
SC - 411	01	01	02	04
SC - 413	00	01	00	01
SC - 438	01	03	00	04
SC - 441	01	00	00	01
SC - 444	02	01	00	03
SC - 445	02	01	01	04
SC - 446	00	00	02	02
SC - 447	02	00	00	02
SC - 451	00	00	01	01
SC - 452	01	01	00	02
SC - 453	00	01	00	01
SC - 467	01	00	00	01
SC - 468	00	02	01	03
SC - 470	00	00	02	02
SC - 472	00	00	01	01
SC - 480	01	00	00	01
Total	17	15	15	47

Fonte: Setor de Estatísticas da Guarnição Especial da Polícia Militar Rodoviária (PMRd) de Santa Catarina.

Por esse levantamento, percebe-se que nas rodovias estaduais, diferentemente das rodovias federais, os acidentes ocorrem de forma bem distribuída.

Surgem desse levantamento com discreto destaque as rodovias SC 280 (região norte/nordeste do Estado), SC 411 (região do vale do Itajaí), SC 438 (região serrana do Estado) e SC 445 (região sul do Estado), todas com 4 acidentes rodoviários cada uma.

Tabela 15. Frequência de acidentes rodoviários com produtos perigosos ocorridos nas rodovias estaduais de SC, por tipo (sem vítimas, com feridos e com mortes) e por classe de risco, nos anos de 2004, 2005 e 2006 (período de janeiro a julho).

2004		2005		2006 (Jan/Jul)	
Por tipo	Por classe	Por tipo	Por classe	Por tipo	Por classe
Acidente sem vítimas: 08	Classe 2 = 04	Acidente sem vítimas: 10	Classe 2 = 04	Acidente sem vítimas: 09	Classe 2 = 06
	Classe 3 = 06		Classe 3 = 07		Classe 3 = 04
Acidente com vítimas: 08	Classe 4 = 04	Acidente com vítimas: 05	Classe 4 = 01	Acidente com vítimas: 06	Classe 4 = 03
	Classe 5 = 01		Classe 5 = 00		Classe 5 = 00
Acidente com mortes: 01	Classe 6 = 01	Acidente com mortes: 00	Classe 6 = 00	Acidente com mortes: 00	Classe 6 = 00
	Classe 8 = 01		Classe 8 = 03		Classe 8 = 02
Total de 17 acidentes		Total de 15 acidentes		Total de 15 acidentes	

Fonte: Setor de Estatísticas da Guarnição Especial da Polícia Militar Rodoviária (PMRd) de Santa Catarina.

Neste caso, observa-se que o número de mortes nas rodovias estaduais (1 morte em 47 acidentes) é bem menor que os acidentes fatais ocorridos nas rodovias federais.

No entanto, os acidentes continuam ocorrendo com maior incidência com as classes de risco 3, ou seja, líquidos inflamáveis (35% dos acidentes em 2004, 46% dos acidentes em 2005 e 26% dos acidentes em 2006), seguidos pela classe de risco 2, que corresponde aos gases (23% dos acidentes em 2004, 26 dos acidentes em 2005 e 40% dos acidentes em 2006). Aparecem ainda as classes 4 (sólidos inflamáveis), 5 (peróxidos e oxidantes), 6 (tóxicos) e 8 (corrosivos), mais em percentuais inferiores.

5.13.1 INSTRUÇÕES PARA O LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

O Sistema Nacional de Estatísticas de Trânsito (SINET) foi instituído pela Portaria n.º 02, de 28 de janeiro de 1994, com a finalidade de assegurar a organização e o funcionamento da estatística geral do trânsito no território nacional e disponibilizar as suas informações.

Posteriormente, através da Portaria n.º 59, de 15 de setembro de 2000, foi criado o Comitê de Gestão do SINET, a quem cabe planejar e operacionalizar o funcionamento do SINET.

Pode-se afirmar que o SINET apresenta as instruções gerais para realização de levantamento e análise de dados de acidentes de trânsito de modo compatível com as necessidades do Sistema Nacional de Estatística de Trânsito no Brasil.

Segundo o SINET, os principais dados a coletar em caso de acidente de trânsito são:

- Quanto à localização:

- Estado da federação e município;
- Área (urbana ou rural);
- Jurisdição da via (federal, estadual ou municipal).

- Quanto ao momento do acidente

- Data;
- Hora;
- Dia da semana;
- Fase do dia (dia ou noite).

- Quanto as características do condutor:

- Tipo de habilitação (habilitado, inabilitado, permissionado);
- Idade;
- Sexo.

- Quanto às características do acidente:

- Natureza do acidente (colisão/abalroamento, tombamento/capotagem, atropelamento, choque com objeto fixo ou outros).

- Quanto às características do veículo:

- Tipo de veículo (automóvel/camioneta, ônibus/microônibus, caminhão/caminhonete, reboque/semi-reboque, motocicleta, bicicleta ou outro).

- Quanto às características da vítima:

- Gravidade da vítima (morto ou ferido);
- Tipo de vítima (condutor, passageiro, pedestre, ciclista, motociclista ou outro);
- Sexo da vítima;
- Idade da vítima;
- Usava cinto de segurança (sim ou não).

5.13.2 ANÁLISE DA CONSISTÊNCIA DOS DADOS COLETADOS

No Brasil, os dados de acidentes de trânsito, geralmente, são coletados nos respectivos Estados da Federação pelos DETRANs, tabulados e depois repassados ao DENATRAN.

Muitas são as etapas percorridas desde os órgãos municipais de trânsito até a informação chegar ao DENATRAN, o que aumenta a possibilidade de erro na tabulação desses dados.

Portanto, é necessário que se faça uma avaliação dessas informações, detectando-se os dados inconsistentes, melhorando, dessa forma, a qualidade da informação.

Um dos objetivos deste trabalho de pesquisa é o de fornecer subsídios suficientes para a produção de material de referência estadual para a confecção, análise e interpretação de estatísticas sobre acidentes de trânsito com produtos perigosos.

Pretende-se ainda:

- Incrementar a qualidade dessas estatísticas nas esferas municipal e estadual;
- Possibilitar a comparação entre índices de acidentes em diferentes localidades;
- Subsidiar a formulação, gestão e avaliação de políticas de segurança de trânsito nas esferas governamentais;
- Divulgar relatórios com informações e o perfil dos acidentes de trânsito com produtos perigosos em SC e melhorar a conscientização das comunidades sobre essa situação.

5.13.3 TRATAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Após o correto preenchimento das fichas de ocorrência e depois, das planilhas de consolidação dos dados, pode-se calcular diversos índices que possibilitam avaliar o desempenho do município em relação ao estado a que pertence e também, em relação aos demais municípios do estado.

A padronização desses índices pelos estados e municípios evita distorções causadas por comparações entre índices de estruturas diferentes.

Com a consolidação dos dados em planilhas padronizadas e, em conformidade com os modelos propostos pelo DENATRAN, pode-se conhecer as

principais características dos acidentes e também dos acidentados, delineando-se o perfil dessas ocorrências.

Quanto às principais características dos acidentes de trânsito com produtos perigosos a serem estudados, pode-se citar o tipo de veículo envolvido (automóveis, caminhões, motocicletas etc), o tipo de acidente (colisão, atropelamento, capotagem etc.), a jurisdição da via (federal, estadual ou municipal), a fase do dia em que ocorreram (dia ou noite), a área (urbana ou rural), etc.

Quanto ao perfil dos envolvidos ou acidentados, pode-se citar o tipo de vítima (pedestre, passageiro, condutor etc.), sua idade, sexo, se habilitado ou não, etc.

O conhecimento dessas características poderá dar suporte às decisões a serem tomadas e, também, poderá servir de parâmetro de comparação com resultados futuros, de modo que se possa avaliar a eficácia de medidas normativas implantadas. Santa Catarina poderá, também, avaliar o seu perfil de acidentes e acidentados e compará-los com os demais Estados do Brasil.

5.13.4 REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

Em Santa Catarina, os Centros de Operações dos órgãos públicos acabam operacionalizando um sistema de comunicações para controlar a resposta aos acidentes rodoviários com produtos perigosos. Esse sistema de informações de apoio ao atendimento emergencial deverá possuir pessoal especializado e, no mínimo, um banco de dados sobre produtos perigosos e suas propriedades, escolhidos principalmente entre aqueles que transitam mais freqüentemente no trecho rodoviário atendido pela Central de Operações.

É fundamental que esse sistema de informações tenha disponíveis os dados armazenados sobre acidentes já ocorridos e áreas de riscos, promovendo a hierarquização de cenários.

Outro ponto fundamental é que após controlado o acidente, as equipes envolvidas recolham no local uma série de dados sobre o acidente, mediante um Registro de Acidentes com Produtos Perigosos, de forma a ampliar o banco de dados e propiciar informações para melhorar o sistema.

Sabe-se que a classificação do tipo de acidente envolve simultaneamente critérios técnicos e de políticas sociais, que por vezes são subjetivos e que variam

segundo os conceitos típicos de cada comunidade. Assim, o que para uma é um fato de apenas regular relevância, para outra pode ser de maior gravidade.

De forma geral, muitos países do Mundo para quantificar uma hierarquia de cenários se utilizam o critério de tomar como base os seguintes parâmetros:

- a quantidade de produto perigoso (poluente) extravasado;
- o número de vítimas fatais do acidente;
- o número de vítimas atingidas não fatais (alguns falam em vítimas hospitalizadas);
- o número de pessoas que tiveram de ser protegidas (evacuadas da área de risco);
- a extensão e a gravidade dos danos ambientais produzidos pelo acidente; e
- os ecossistemas notáveis e sensíveis afetadas.

Ao final da dissertação (ver Anexo I) apresenta-se uma proposta para a padronização do registro das ocorrências para servir de parâmetro para a coleta e tabulação dos dados relativos aos acidentes com produtos perigosos em Santa Catarina. Essa proposta foi baseada no modelo do Sistema Nacional de Estatísticas de Trânsito (SINET), instituído pela Portaria n.º 02, de 28/01/04, e também atende as recomendações do Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos, do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), através do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR) (Publicação 176, 2005, pág. 143 e 144). Outra referência de sistema de informações – e que inspirou a proposta é o Major Accident Reporting System (MARS), sistema de registro de acidentes com produtos perigosos dos estados membros da Comunidade Européia, estabelecido através da Diretiva dos Riscos de Acidentes Ampliados ou Diretiva Seveso, aprovada em 1982. O sistema MARS contém um sumário dos acidentes ocorridos nos estados membros da Comunidade Européia, sua notificação é obrigatória e inclui a análise das causas dos acidentes, a experiência adquirida e as medidas tomadas, tendo como objetivo principal o de fazer uso dessas informações para a proposição de medidas de prevenção para evitar novas ocorrências.

CAPÍTULO 6. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA

6.1 GENERALIDADES SOBRE INFORMAÇÃO

Segundo Rezende (2005, p. 18) “A informação é um recurso efetivo e inexorável para as organizações, principalmente quando planejada e disponibilizada de forma personalizada, com qualidade e preferencialmente antecipada para facilitar ações e decisões”.

Nesta mesma linha de pensamento podemos afirmar que “[...] A informação é o recurso mais valioso e importante das organizações na sociedade atual, também conhecida como sociedade da informação” (AUDY et al, 2005, p.94).

Vê-se então que a informação, num ambiente globalizado, é condicionante para o sucesso de qualquer organização, traduzindo-se numa ferramenta estratégica de alto valor agregado.

Neste trabalho sugere-se a adoção de uma metodologia para padronizar a coleta e o registro dos dados de acidentes rodoviários envolvendo o transporte de produtos perigosos, de forma a fornecer subsídios à administração governamental e aos organismos de segurança e saúde pública relacionados com a fiscalização e o atendimento de emergências envolvendo produtos perigosos.

Mas, sabe-se que a geração ou a introdução de uma nova tecnologia (ou metodologia) nas organizações é um processo complexo e dinâmico que requer mudanças na estrutura e na forma de gerenciamento e de planejamento das organizações, sejam elas públicas ou privadas.

Ainda segundo Rezende (2003, p.95) “Uma metodologia completa constitui-se de uma abordagem organizada para atingir um objetivo, por meio de passos preestabelecidos. Seria uma espécie de roteiro, um processo dinâmico e interativo para o desenvolvimento estruturado de um determinado projeto ou ação, que visa qualidade, produtividade e efetividade na consecução do projeto ou ação”.

Portanto, propondo uma metodologia, estamos na verdade sugerindo um roteiro ou modelo que permita o emprego de técnicas para auxiliar o desenvolvimento de ações ou projetos, de modo que os mesmos atendam de maneira adequada às necessidades de clientes ou usuários.

Neste caso em específico, vamos sugerir uma forma padronizada de atendimento para emergências envolvendo produtos químicos perigosos, nos casos de acidentes rodoviários, com ênfase na coleta e registro de dados para formação de um banco de dados sobre esses acidentes.

O emprego de uma determinada metodologia deve considerar os interesses de todos os envolvidos na organização e ser elaborada e utilizada por todos. As premissas básicas da metodologia são, de acordo com Rezende (2003, p. 96) “a *modularidade* e sua própria *existência*. A modularidade não tolera o desenvolvimento de projetos sem metodologia. A segunda premissa retrata que as ações devem ser desenvolvidas com base na metodologia, mesmo que ainda não esteja totalmente sedimentada.

Antes de qualquer proposta, é importante ressaltar que toda metodologia sugerida deve levar em consideração um escopo principal, efetividade, segurança e continuidade.

Para isso, a metodologia requer seu desmembramento em fases, que serão apresentadas de forma bem didática e seqüencial, as quais serão chamadas *partes*.

Segundo estudos preliminares, atualmente não há um formulário padronizado para a coleta de dados relativos aos acidentes rodoviários com produtos perigosos por parte dos órgãos públicos de Santa Catarina.

Portanto, vamos desenvolver a metodologia com base nas indicações contidas no Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos, recentemente (2005) publicado pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), tendo em vista ser este o único modelo padronizado disponível no Brasil.

Deverão constar no Modelo de Relatório:

- Dados gerais e localização do acidente;
- Entidade/ órgão informante;
- Tipo de emergência;
- Produtos perigosos envolvidos;
- Tipo de veículo acidentado;
- Dados do condutor;
- Dados do fornecedor;
- Dados da transportadora;
- Dados do recebedor;
- Órgãos comunicados;
- Informações complementares;
- Indicação de quem preencheu o relatório.

Na verdade, o DNIT, por intermédio do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), da Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa, vem, nos últimos anos estudando a questão da melhoria da segurança na área de transporte rodoviário de produtos perigosos e agora, através deste documento, promove uma orientação para homogeneizar a implementação de Planos de Ação de Emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos e suas conseqüências, o que é muito bom.

6.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Para sugerir esse modelo ou efetivar essa contribuição metodológica para a padronização da coleta e registro dos dados sobre acidentes rodoviários de produtos perigosos, passamos inicialmente a estudar sistemas de informação, ou melhor, a área de conhecimento de sistemas de informação (SI) que abrange o estudo da informação dentro das organizações.

“Os sistemas e as funções organizacionais se complementam, pois uma empresa ou organização, seja ela pública ou privada, é um sistema e a partir dela existem diversos outros sistemas integrados”. (Rezende, 2005, p.13).

Sabe-se que existem diversos conceitos para designar um sistema, mas de forma geral, podemos entendê-lo como um conjunto de partes que interagem entre si, integrando-se para atingir um determinado objetivo ou resultado.

Nas organizações privadas, o enfoque dos sistemas está no negócio da empresa, enquanto que, nas organizações públicas, o enfoque está nas atividades e serviços oferecidos. Em ambos os casos, os sistemas objetivam simplesmente auxiliar os processos decisórios de cada organização (Rezende, 2005, p.14).

Optou-se pelo estudo a partir de uma abordagem sistêmica, ou seja, dentro de uma visão sistêmica que compreende principalmente as atividades de racionalização nas organizações, por entendermos ser esta a abordagem mais adequada para estudar e desenvolver sistemas de informação ligados a emergências e organizações de fiscalização e resposta do tipo públicas.

A abordagem sistêmica é a abordagem sociotécnica, aquela que propicia uma visão integrada das dimensões tecnológica, humana e organizacional (Rezende, 2005, p.14).

Segundo Audy, Andrade e Cidral (2005), quando usamos uma abordagem sistêmica, integrada, devemos partir do princípio de que as tecnologias devem se ajustar às demandas organizacionais, sendo projetadas e alteradas continuamente para se manterem ajustadas ao longo do tempo.

Por outro lado, as pessoas e as organizações devem aprender continuamente, com o intuito de se preparar para o uso eficaz das tecnologias disponíveis e as mudanças organizacionais decorrentes desse uso.

6.3 O PENSAMENTO SISTÊMICO

O mundo atual é marcado por avanços tecnológicos em diferentes áreas do conhecimento. Essas tecnologias têm levado à formação de profissionais diversos, uns altamente especializados e outros com visão generalista. Esses diferentes modelos tem sido objeto de estudos desde a metade do século XX, pois para estudar esses diferentes perfis, necessita-se considerar a organização onde atuam esses profissionais como um sistema, formado por subsistemas, assumindo a existência de princípios e de propriedades comuns (Audy, Andrade e Cidral, 2005, p.13).

De forma geral, a organização não é vista como um conjunto de partes independentes, buscando alcançar objetivos isolados, mas sim, um todo em que os resultados desse todo supere a soma dos resultados de cada parte.

Tal abordagem costuma ser rotulada como pensamento sistêmico e é na verdade, uma forma de resolução de problemas que se diferencia da abordagem clássica ou abordagem científica.

Uma característica do pensamento sistêmico é abordar os problemas nas organizações, pensando em seu todo. Um dos primeiros cientistas do século XX a aplicar esse tipo de pensamento foi o biólogo Ludwig von Bertalanffy, considerado por muitos o pai da Teoria Geral dos Sistemas (TGS).

Portanto, em relação ao estudo da dissertação propriamente dito (acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos e a coleta e registro de dados relativos aos acidentes para a formação de um bancos de dados e geração de informação para auxiliar na análise e tomada de decisões), o pensamento sistêmico pode ser chamado também de teoria geral dos sistemas aplicada e pode ser descrito como uma metodologia ou mesmo um método relacionado à engenharia de sistemas ou a pesquisa operacional para melhoria contínua da organização.

6.4 EMPREGO DE MODELOS PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Quando se pensa através de modelos, estamos em condições de colocar em prática a abordagem sistêmica. Na verdade, podemos dizer que um modelo é um sistema. Por exemplo, um modelo de um sistema de software, é a representação de uma realidade complexa, refletindo certas características específicas do sistema que está representando.

Conforme registraram Audy, Andrade e Cidral (2005, p.46), “Praticar o pensamento sistêmico é usar os princípios da teoria dos sistemas na solução de problemas. Podemos entender os problemas como sendo a diferença existente entre o que esperamos que o sistema faça e o que ele realmente está fazendo. É claro que, para sistemas novos, o problema, nesse caso, é a falta de um sistema”.

De forma geral, os autores acima apontam os principais elementos do sistema como sendo:

- Entradas;
- Saídas;
- Recursos;
- Processos de transformação;
- Ambiente; e
- Realimentação do sistema.

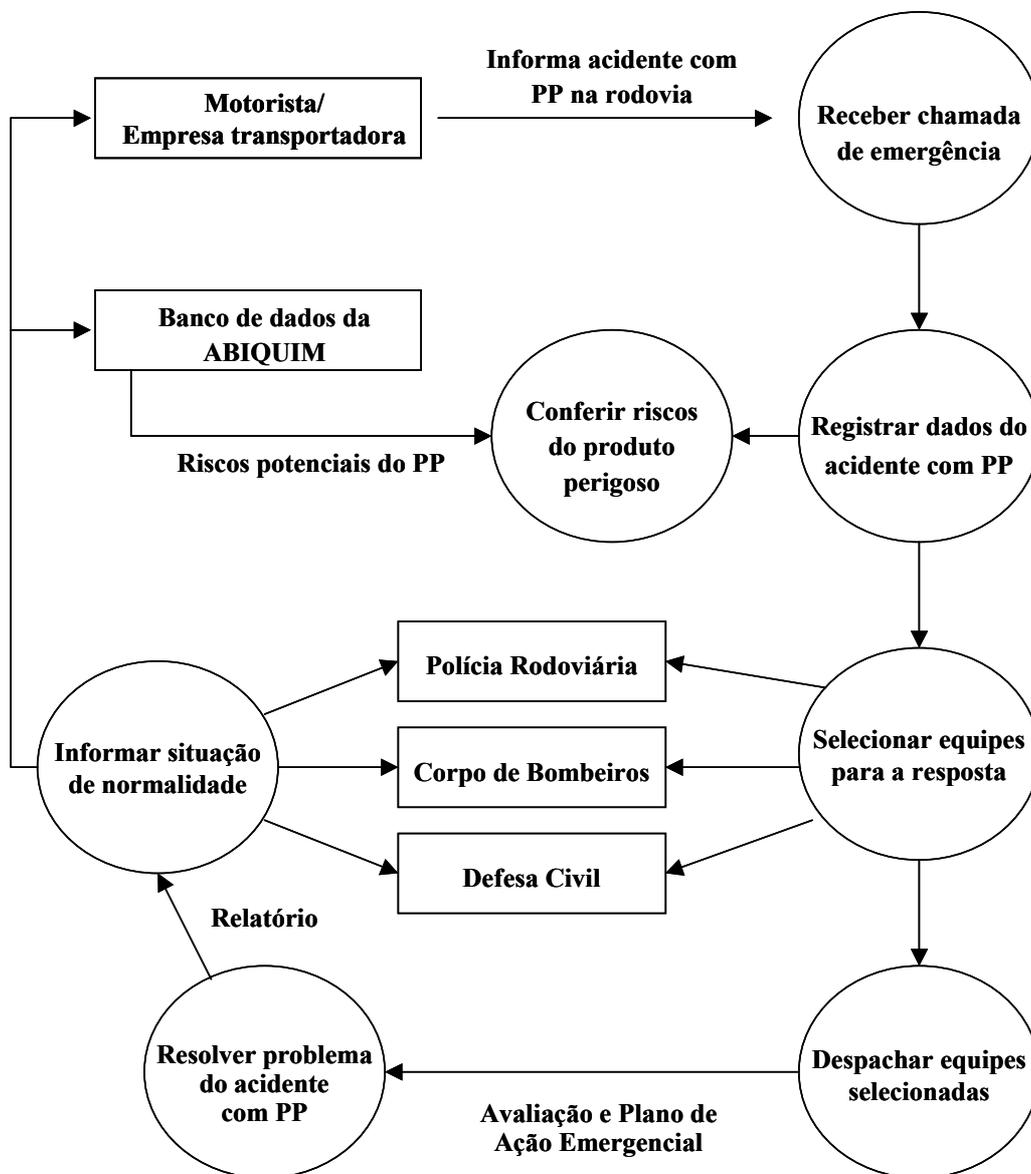
A seguir, para facilitar o entendimento da proposta, apresenta-se uma breve descrição de um sistema de recebimento de chamada de emergência e o despacho de equipes de socorro em um acidente rodoviário com produto perigoso.

Recorrendo ao conceito de sistemas e aos elementos que são necessários à especificação de um sistema, pode-se modelar esse processo a partir da seguinte lista dos itens que caracterizam o sistema:

- **Entradas:** Motorista da empresa transportadora/cliente.
- **Saídas:** Socorro de emergência solicitado, informações para o motorista da empresa transportadora, informações para os órgãos de socorro envolvidos.
- **Ambiente:** Área do acidente com produto perigoso, o motorista da empresa transportadora/cliente, ABIQUIM, Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária, Defesa Civil.
- **Subsistemas:** Receber chamadas, registrar dados, conferir riscos, selecionar equipes, despachar equipes, contatar empresa, contatar equipes de resposta.

- **Recursos:** Profissionais de policiamento, controle de trânsito, técnicos em produtos perigosos, telefonistas, despachadores, equipamentos de comunicação, viaturas de atendimento de emergência, equipamentos especializados.
- **Realimentação:** Processos de controle e tomada de decisões realizados por uma ou mais pessoas envolvidas no sistema.

Figura 9 – Modelo de um sistema de recebimento de chamada e despacho de um acidente com produto perigoso.



Fonte: Adaptado pelo autor do original de Audy et al, 2005, p. 49.

Esses mesmos autores (Audy et al, 2005, p.53) afirmam que: “Não é fácil para os profissionais e estudantes de áreas como engenharia, informática, física, administração, pensarem em sistemas que não sejam bem-estruturados, nos quais o processo de construção é próprio da engenharia de sistemas”.

6.5 MODELOS DECISÓRIOS

“Os sistemas de informação e os modelos decisórios estão interligados e fazem parte dos processos decisórios das pessoas que compõem as organizações”. (REZENDE, 2005, p.45).

Os modelos decisórios nas organizações contribuem para os processos de tomada de decisões. Eles são adequados às situações e às peculiaridades de cada organização, seja ela pública ou privada, e buscam fornecer as informações e conhecimentos efetivos.

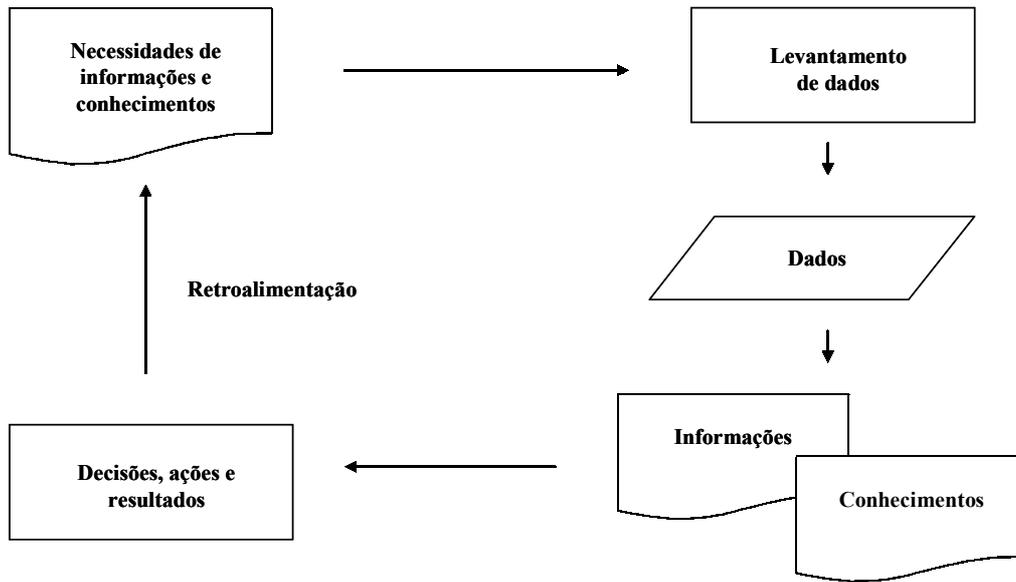
De forma geral, um modelo decisório convencional trata dados colhidos para que se transformem em informações e, conseqüentemente, em conhecimentos.

Por sua vez, os dados armazenados, as informações e os conhecimentos gerados possibilitam a tomada de decisões por parte dos decisores das organizações, os quais geram ações.

Essas ações executadas geram resultados, os quais podem ser mensurados (positiva ou negativamente) e servir de referência para realimentar o sistema ou ciclo decisório, transformando-o num modelo contínuo, o que é muito bom, pois os ambientes (internos e externos) mudam constantemente.

Observa-se pela leitura dos textos especializados da área de sistemas de informações organizacionais, que as abordagens aplicadas no desenvolvimento desses sistemas; seja buscando soluções para a falta de padrões, seja buscando solução para problemas, se caracterizam por serem altamente interpretativas.

Figura 10 – Representação gráfica de um modelo decisório do tipo dinâmico.



Fonte: Adaptado pelo autor do original de Rezende, 2005, p. 46.

Para melhor ilustrar a modelagem de um tipo de sistema, vamos considerar a metodologia de sistemas *soft* descrita originalmente por Peter Checkland (apud Audy et al, 2005, p.53).

A metodologia dos sistemas *soft* (MSS) foi desenvolvida em 1981, tendo como objetivo principal cobrir um segmento de problemas encontrados nas organizações e que não eram atendidos satisfatoriamente pelas abordagens tradicionais da engenharia de sistemas.

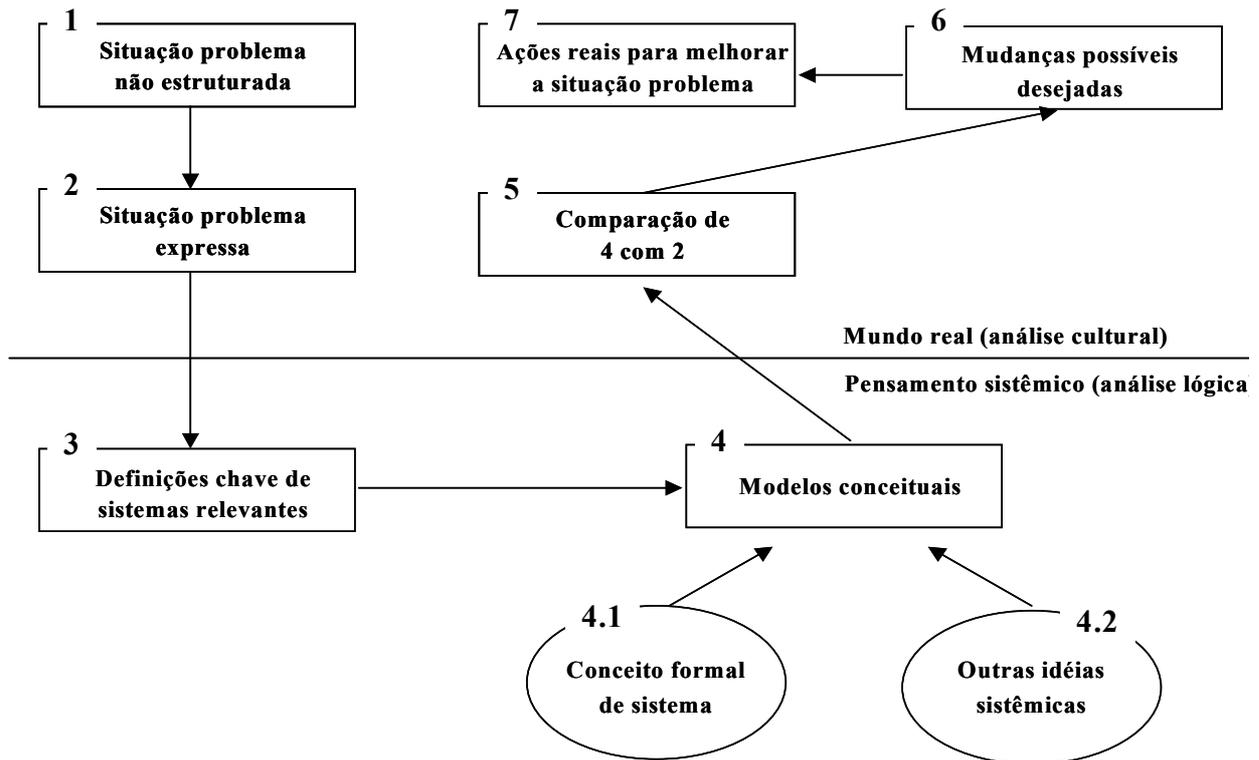
Defensor do pensamento sistêmico na solução de problemas do mundo real, Checkland propôs a MSS como metodologia de solução de problemas a partir da aplicação do pensamento ou enfoque sistêmico.

Diferentemente das abordagens de engenharia e análise de sistemas, a MSS não tem como objetivo encontrar a melhor alternativa de alcançar os objetivos definidos, mas sim o de ajudar os integrantes de uma determinada organização a melhor conhecer seus problemas.

Os critérios de sucesso dessa abordagem estão no sentimento de que a situação analisada melhorou e o foco da MSS reside nos sistemas de atividades humanas (SAH) que podem ser definidos como os sistemas que envolvem as ações das pessoas na execução de determinadas tarefas operativas.

De forma geral, conforme citam Audy, Andrade e Cidral (2005, p.54 e 55), a MSS costuma ser desenvolvida a partir de 7 (sete) estágios, conforme figura ilustrada a seguir:

Figura 11 – Diferentes estágios da metodologia dos sistemas soft (MSS).



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original de Pitt, 1998, p. 124.

Cada um desses estágios pode ser assim explicado:

Estágio 1 – O grupo de trabalho deve identificar uma situação problema a ser analisada.

Estágio 2 – Representar os problemas de forma ilustrativa. Usar desenhos significativos exibindo as relações entre os diversos elementos da situação problema.

Estágio 3 – Encontrar definições chaves para expressar uma visão particular de um sistema relevante. As definições devem ser interpretadas segundo as percepções e os valores dos membros dos grupos de trabalho envolvidos, sobre o funcionamento que o sistema deveria ter para atender a seus objetivos. Um recurso que pode ser utilizado para construir essas definições chaves é a identificação dos seguintes

elementos principais: clientes, atores, transformação, visão de mundo e restrições ambientais e riscos.

Estágio 4 – Construir um modelo conceitual, envolvendo as atividades que devem estar presentes no sistema definido pelas definições chaves. Esse desenho costuma ser modelado através de um conjunto de processos (transformações) contendo entradas e saídas.

Estágio 5 – Confrontar os modelos criados no estágio 4 com os desenhos criados nos estágios 1 e 2.

Estágio 6 – Definir possíveis mudanças que são desejáveis e viáveis através de debate entre os participantes. As mudanças podem ser *procedimentais* (como as atividades são feitas dentro da estrutura), *estruturais* (definições de grupos organizacionais e responsabilidades) e *atitudinais* (mudanças nos valores, crenças, aprendizagem).

Estágio 7 – Implementar as ações para melhorar a situação problema com base nos resultados do estágio 6.

6.6 PROPOSTA METODOLÓGICA

O objetivo primordial do processo será sempre o de minimizar os riscos. Já que não é possível pelas características da própria atividade chegar a situações de risco zero. Partindo da fórmula básica do processo de avaliação de risco que é a seguinte:

$$\text{Risco} = \text{Perigo} \times \text{Vulnerabilidade}$$

Sugere-se a adoção de um modelo de procedimentos padronizados para o atendimento de qualquer acidente rodoviário envolvendo produtos perigosos. Afinal, de acordo com Oliveira (2000, p. 45) “existe uma substancial diferença entre o atendimento de uma ocorrência ordinária e uma emergência envolvendo produtos perigosos, pois as estratégias, as táticas e os procedimentos operacionais adotados para responder ocorrências com produtos perigosos são diferentes porque mudam as regras do jogo, e, a melhor solução, nestes casos, nem sempre são as mais rápidas, mas sim, as mais seguras”.

Pode-se deduzir também pela experiência e relato de autoridades entrevistadas durante a pesquisa que, na maioria das vezes, a pessoa que reporta sobre um acidente ocorrido não está preparada para identificar corretamente a emergência envolvendo o produto perigoso. Em Santa Catarina, em função da pequena distribuição de postos

especializados de atendimento, dificilmente haverá pessoal técnico disponível na cena de emergência nos primeiros minutos logo após o acidente, tampouco os recursos materiais necessários para controlar definitivamente a situação.

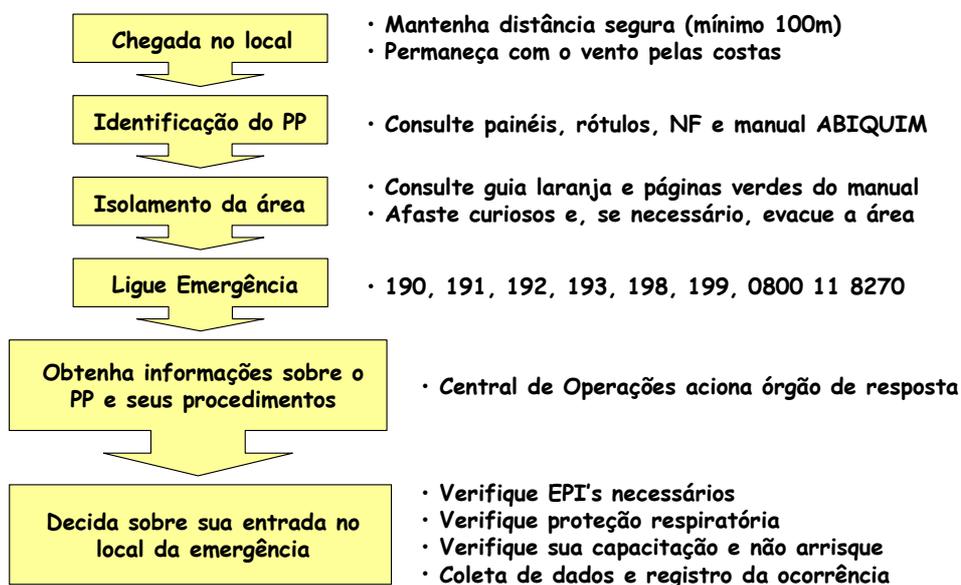
Por esse motivo é muito importante que todos os órgãos envolvidos na fiscalização e também na resposta de um acidente com produtos perigosos tenham acesso às informações sobre produtos químicos. Atualmente, essas informações básicas encontram-se disponíveis no Manual de Emergências da ABIQUIM.

Se os primeiros a responder a emergência não tem condições técnicas e recursos, as primeiras três medidas que devemos tomar são:

1. Identificar os produtos perigosos e seus riscos e perigos (permaneça distante do acidente pelo menos 100 metros com o vento pelas costas);
2. Isolar a área e controlar a cena da emergência até a chegada da equipe técnica de produtos perigosos;
3. Solicitar o apoio de equipes especializadas e o deslocamento dos demais recursos necessários.

Percebe-se que atualmente, a metodologia mais empregada para responder acidentes rodoviários com produtos perigosos é a oferecida pela ABIQUIM, conforme recomendação contida no seu Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos, a qual é resumida abaixo.

Figura 12 – Metodologia usualmente utilizada para acidentes rodoviários com produtos perigosos de acordo com o Manual de Emergências da ABIQUIM.



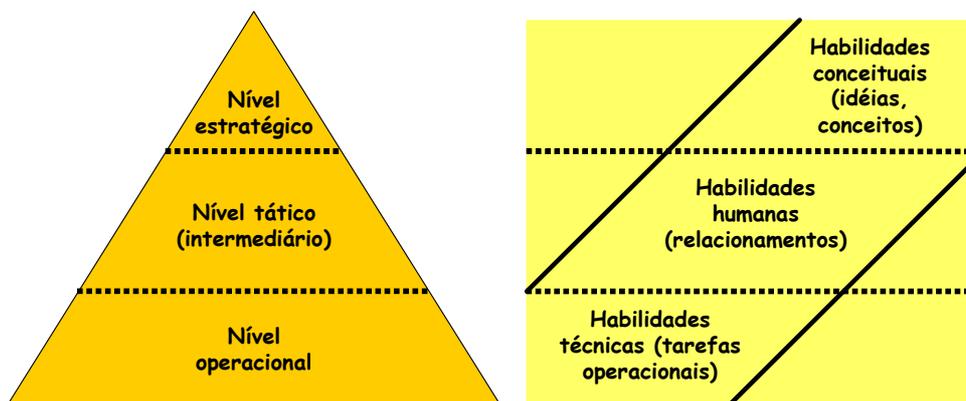
Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original da ABIQUIM, 1999.

No entanto, sabe-se que a era da informação colocou o conhecimento como o recurso mais importante de nossas organizações. Exatamente por isso, o segredo de uma organização bem sucedida está em consolidar e atualizar o conhecimento entre seus profissionais em todos os níveis.

A seguir, veremos uma figura que representa os diferentes níveis de atuação numa organização, ou seja, o nível estratégico (mais elevado), o nível tático (intermediário) e o nível operativo (base da pirâmide).

A proposta metodológica irá considerar essas divisões e a exigência de diferentes habilidades de trabalho em cada divisão.

Figura 13 – Diferentes níveis de atuação numa organização e suas respectivas habilidades.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original de Chiavenato, 1999, p. 19.

O problema está em como agir diante desse novo modelo de trabalho, desse novo mundo que nos trás uma carga de informações cada vez maior. Como fazer com que as pessoas e as organizações possam tirar proveito dessas novas tecnologias, já que as organizações de agora exigem que as pessoas produzam cada vez mais e melhor.

Bem, todo o serviço de socorro público, especialmente aquele ligado a resposta de ocorrências envolvendo produtos químicos perigosos, representa uma atividade de risco e, como, tal, deve ser encarada profissionalmente. Por isso sugere-se a adoção de um modelo sistematizado de comando e controle que permita um trabalho em equipe, seguro e eficiente. Partindo-se da premissa de que

todo acidente rodoviário com produto perigoso, tem características particulares, no entanto, existe nelas um fator em comum que é a necessidade de planejar, organizar, dirigir (liderar) e controlar as ações de socorro. Defende-se a idéia de que o desempenho dessas quatro funções básicas (PODC) constitui o verdadeiro processo de trabalho (ações gerenciais) no local da emergência, pois considera-se que o responsável pelo comando e controle da operação deva ser tratado como um administrador profissional, podemos concluir que o desempenho dessas quatro funções representa o seu papel no local da emergência (Chiavenato, 1999, p.51).

Portanto, na seqüência, abordaremos cada uma dessas quatro funções, sob a ótica dos produtos perigosos e veremos que esse comando e controle de uma operação é algo dinâmico e interativo que exigirá do responsável um perfil de profissional dedicado, íntegro, sereno, disciplinado e tecnicamente muito bem preparado.

6.6.1 PLANEJAMENTO: As organizações de resposta não podem trabalhar na base da improvisação. O planejamento figura como a primeira das funções básicas do responsável pelo gerenciamento da resposta e controle do acidente, por ser exatamente aquela que serve de base para as demais funções. O planejamento determina antecipadamente quais são os objetivos que devem ser atingidos e como se deve fazer para alcançá-los.

6.6.2 ORGANIZAÇÃO: A palavra organização significa qualquer empreendimento humano moldado intencionalmente para atingir determinados objetivos. A função básica da organização se baseia em uma divisão de tarefas racionais para que os objetivos possam ser alcançados, os planos, executados e as pessoas possam trabalhar de forma eficiente. Os responsáveis pelo comando e controle dessas operações sabem que para trabalharem seguros e conseguirem atingir seus objetivos precisam trabalhar em equipe e de maneira lógica.

6.6.3 DIREÇÃO: Definido o planejamento e estabelecida a organização, resta ao responsável fazer as coisas andarem e acontecerem. A função básica da direção (liderança) está relacionada com a ação e tem muito a ver com as pessoas, pois se refere as relações em todos os níveis da organização. Liderar significa interpretar os

planos para os outros e dar as instruções sobre como executá-los em direção aos objetivos a atingir.

6.6.4 CONTROLE: O controle depende do planejamento, da organização e da direção para formar o processo gerencial completo. A finalidade do controle é assegurar que os resultados daquilo que foi planejado, organizado e dirigido se ajustem tanto quanto possível aos objetivos previamente estabelecidos.

Portanto, em termos de comando e controle em acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos, podemos resumir essas quatro funções da seguinte forma:

Durante o **planejamento** o responsável necessita:

1. Fixar objetivos (saber onde se pretende chegar para se saber exatamente como chegar até lá);
2. Definir a estratégia de controle da emergência (ofensiva ou defensiva);
3. Definir um plano de ação para alcançar os objetivos pré-estabelecidos.

Em seguida, durante a **organização**, o responsável precisa:

1. Dividir o trabalho (dividir as tarefas que precisam ser cumpridas);
2. Designar as pessoas (equipes de profissionais) para a execução dessas tarefas;
3. Alocar recursos e coordenar esforços para a correta execução das tarefas determinadas.

Depois, durante a **direção (liderança)**, o responsável precisa:

1. Dirigir seus esforços para que as pessoas executem o plano e atinjam os objetivos pré-estabelecidos;
2. Guiar as pessoas para a ação, dando instruções claras sobre como executar o plano;
3. Manter a segurança e a motivação incentivando o trabalho coordenado, seguro e, em equipe.

Finalmente, durante o **controle**, o responsável precisa:

1. Avaliar o desempenho das equipes envolvidas;
2. Corrigir ações (se necessário);
3. Tornar a avaliar, de forma a assegurar que os resultados daquilo que foi planejado, organizado e dirigido realmente atinjam os objetivos previamente estabelecidos.

6.7 PRINCÍPIOS OPERACIONAIS

Ao conduzir o comando e controle de ocorrências emergenciais, o responsável deverá se guiar pelos seguintes princípios operacionais:

- **PRINCÍPIO DO PLANEJAMENTO**

O planejamento das ações ou operações deverá ser feito através de objetivos claros e exeqüíveis, descritos em um plano de ação verbal ou escrito.

- **PRINCÍPIO DA ORGANIZAÇÃO**

O responsável deverá adotar uma organização modular (que cresce ou diminui conforme a necessidade e a disponibilidade de recursos) e flexível (adequada às peculiaridades da ocorrência) promovendo a delegação de autoridade e responsabilidade para garantir o melhor comando e controle na cena da emergência.

- **PRINCÍPIO DO COMANDO E CONTROLE:**

O comando e controle das operações devem se basear em dois conceitos, ou seja, o conceito do comando único e o conceito da unidade de comando. Todas as operações devem possuir um único responsável e o comando da operação deverá ser assumido pelo mais graduado da primeira ou única guarnição a chegar na cena da ocorrência e mantido até a transmissão formal deste comando. Cada integrante da ação ou operação só poderá ter um único chefe imediato (unidade de comando) e todos os integrantes deverão ter um chefe.

- **PRINCÍPIO DA SEGURANÇA**

Todas as ações realizadas na cena da emergência devem levar em conta a segurança, primeiramente dos profissionais envolvidos na resposta, em seguida das pessoas que ainda não foram afetadas pela emergência e, finalmente, das vítimas ou pessoas que já foram afetadas pela emergência.

- **PRINCÍPIO DO USO RACIONAL DOS MEIOS**

Todas as ações realizadas devem buscar uma adequação dos meios utilizados à dimensão da emergência, evitando tanto a sobrecarga das equipes devido ao sub-dimensionamento, como o desperdício de recursos, devido ao superdimensionamento.

Em resumo, podemos dizer que no nível estratégico (que cabe ao responsável pelo comando e controle da operação) sugere-se que o responsável

avaliar a situação e decidir se a operação será atendida de forma ofensiva ou defensiva, com base no modelo gerencial das quatro ações básicas (planejar, organizar, dirigir e controlar).

Já no nível tático (que cabe aos demais profissionais envolvidos em nível gerencial), sugere-se que as tarefas sejam programadas com base numa série de princípios já registrados anteriormente (princípio do planejamento, da organização, do comando e controle, da segurança e do uso racional dos meios).

Em termos de produtos perigosos, podemos definir estratégia como a mobilização dos recursos de uma determinada organização visando o alcance de objetivos maiores, enquanto a tática é um esquema específico de emprego de recursos dentro de uma estratégia geral.

Logo, cada estratégia implica na proliferação de ações ou medidas táticas. A diferença entre estratégia e tática reside basicamente nos seguintes aspectos: a estratégia é composta de várias táticas, simultâneas e integradas entre si.

A estratégia se refere a operação como um todo, pois procura alcançar uma determinada finalidade (expressão global dos objetivos da operação), enquanto a tática refere-se a ações específicas, pois procura alcançar objetivos isolados. Podemos considerar ainda que, a estratégia é definida pelo responsável pelo comando e controle da operação, enquanto a tática é partilhada com os demais gerentes ou responsáveis por setores ou atividades (responsável pelo controle de vazamentos, responsável pela proteção contra incêndio, responsável pelo socorro de vítimas, etc.)

As decisões estratégicas objetivam basicamente determinar se as operações se conduzirão de um modo ofensivo ou defensivo.

- **Operações Ofensivas:** Durante uma operação ofensiva as condições do acidente permitem a realização de ações na área quente. Geralmente essas ações são desenvolvidas por profissionais de nível técnico e envolvem resgate de vítimas, descontaminação de profissionais, estanqueidade de vazamentos, contenção de produtos derramados, abatimento de vapores, neutralização ou remoção de produtos perigosos, combate a incêndios, recolhimento e transbordo de cargas, etc.).
- **Operações Defensivas:** São utilizadas quando as condições do acidente impedem o acesso dos profissionais devido aos riscos potenciais existentes. Este trabalho deverá ser orientado muito mais para ações de isolamento do

local, controle de acesso à zona contaminada, prevenção de incêndios, monitoramento ambiental, etc.

6.8 COMO CONDUZIR AS TAREFAS TÉCNICAS

Sabe-se que existem diferentes formas de proceder no atendimento de uma emergência com produtos perigosos, entretanto, para as tarefas operativas no local da emergência, sugere-se um modelo denominado de Rotina dos Oito Passos, o qual foi desenvolvido pelo autor a partir do original, intitulado de “*The 8 step process*”.

No início dos anos 80, Mike Hildebrand, Greg Noll e Jimmy Yvorra introduziram o conceito do “Processo dos 8 Passos” para administrar incidentes com produtos perigosos, através de uma publicação da IFSTA, intitulada: *Hazardous Materials - Managing the Incident*. (PYE, 2002).

O livro é amplamente utilizado por equipes de bombeiros, técnicos em produtos perigosos, policiais rodoviários, policiais táticos, equipes industriais de resposta em emergências e outros profissionais que lidam com vazamentos e derrames de produtos químicos perigosos.

A **rotina dos oito passos** pode ser assim resumida:

1) **Controle inicial da cena de emergência;**

O primeiro que chega na cena da emergência deve assumir o comando da operação, estabelecer um Posto de Comando e iniciar o controle do local. Para isso, deverá identificar a emergência como sendo um acidente com produto perigosos, avaliar seu alcance, e, dimensionar os meios necessários para controlá-la. Deverá ainda isolar a área e controlar o acesso ao local do acidente, se necessário, evacuando áreas de risco.

2) **Identificação do problema** (quais os produtos perigosos envolvidos);

O responsável deverá identificar o tipo de produto perigoso envolvido no acidente com base na observação dos veículos envolvidos e suas cargas e classificá-lo quanto aos riscos potenciais.

3) **Determinação dos riscos potenciais do acidente;**

O responsável deverá avaliar a magnitude do risco com base na estimativa de probabilidade (frequência) dos acidentes e seus efeitos (severidade). De forma simples, o comandante da operação (sem expor-se a perigo) deverá verificar o que

acontecerá se não for tomada nenhuma providência, e, a partir daí, determinar as primeiras ações a seguir, com base nas recomendações no Manual de Emergências da ABIQUIM.

4) Seleção do pessoal, recursos materiais e proteção pessoal necessária à intervenção;

O responsável deverá identificar os profissionais mais capacitados para atuarem na resposta à emergência, reunir os equipamentos de proteção pessoal e demais materiais necessários ao atendimento seguro da emergência.

5) Gerenciamento das informações e organização dos recursos;

O responsável deverá gerenciar todas as informações relativas ao acidente e organizar os recursos, definindo os níveis da operação e quem será responsável por cada tarefa. Deverá também liberar o pessoal e os recursos materiais dispensáveis. Manter os materiais e informações pendentes para o controle da situação e transmitir a todos os envolvidos as informações relativas ao plano de ação.

6) Implementação do plano de ação de emergência para controlar a situação;

O responsável deverá dirigir a seqüência de ações para controlar o escape de produtos de seus contenedores, através de ações ofensivas ou defensivas e controlar as ações, corrigindo possíveis falhas ou desvios do plano de emergência.

7) Realização dos procedimentos de descontaminação;

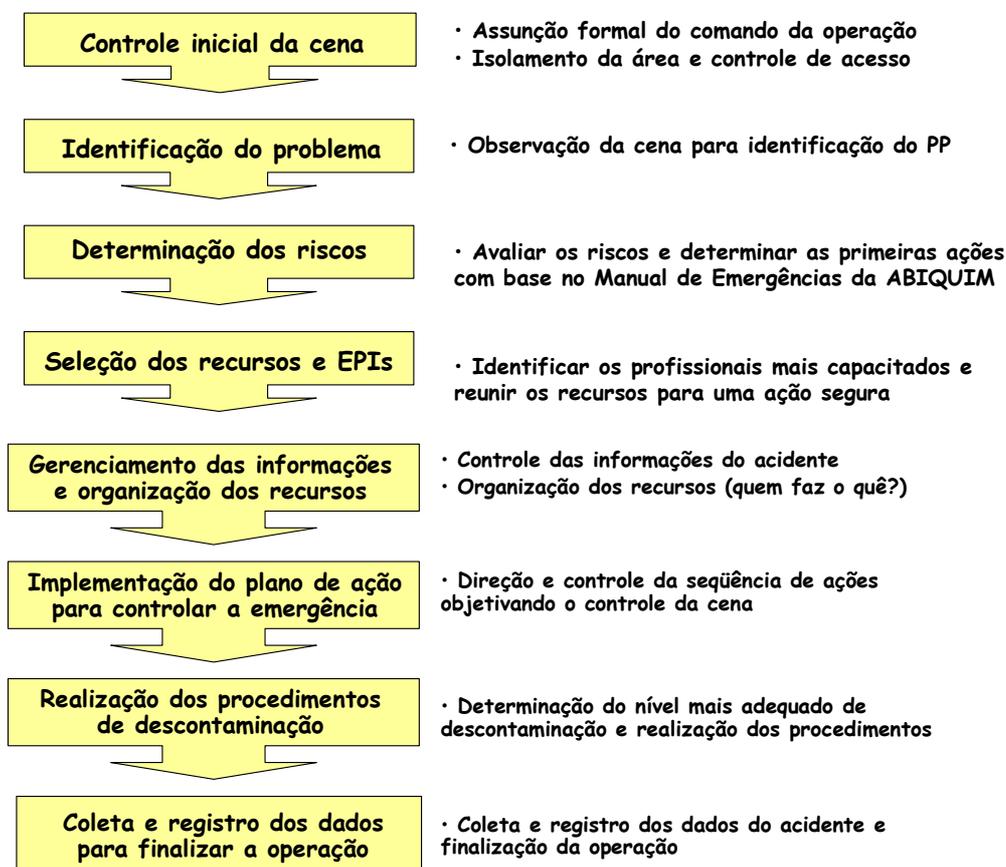
O responsável deverá identificar o nível exigido para a descontaminação das vítimas e profissionais de resposta, bem como o local mais adequado para executá-la. Determinar a execução da descontaminação dos equipamentos e materiais utilizados e isolar os instrumentos e equipamentos contaminados, eliminando os descartáveis.

8) Coleta e registro dos dados e finalização da operação;

O responsável deverá recapitular todos os passos e ações executadas, listar e registrar todos os dados da ocorrência e orientar medidas preventivas e educacionais para evitar a repetição do evento.

A seguir, apresenta-se uma figura representativa da metodologia proposta em substituição ao atual modelo oferecido pela ABIQUIM, o qual é desenvolvido com base na rotina dos oito passos de Hildebrand, Noll e Yvorra (*The 8 step process*).

Figura 14 – Metodologia sugerida para acidentes rodoviários com produtos perigosos.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do original de Hildebrand, Noll e Yvorra (The 8 step process).

Finalmente, apresenta-se um resumo esquemático de toda a proposta metodológica para padronizar a forma de avaliar e responder acidentes rodoviários com produtos perigosos, de acordo com o nível de atuação de cada pessoa dentro de sua respectiva organização, conforme quadro apresentado a seguir:

Quadro 08. Resumo da proposta metodológica por níveis.

Quem?	O quê?	De que forma?	Qual método?
Responsável pelo comando e controle da operação	Atua no processo (nível estratégico)	Maneira pela qual se realiza a operação	Atuação defensiva ou ofensiva com base no modelo gerencial do PODC
Profissionais de nível gerencial	Atuam no método (nível tático)	Meio ou maneira de proceder; forma de agir	Baseados em princípios táticos
Demais profissionais de nível operativo	Atuam na técnica (nível operativo)	Jeito de executar ou fazer algo, habilidade	Baseados na rotina dos oito passos

Fonte: Adaptada pelo autor a partir do original de Chiavenato, 1999, p. 19.

CAPÍTULO 7. ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso foi realizado a partir de uma sugestão apresentada pelos integrantes do Comitê Gestor Regional do SAMU de Florianópolis, que com o intuito de verificar a capacidade de resposta das diversas agências envolvidas, propuseram o planejamento e realização de um exercício simulado de campo a partir de um cenário de acidente de trânsito com múltiplas vítimas e envolvendo a liberação de produtos perigosos.

Sabe-se que para uma adequada preparação, as agências e serviços que respondem ocorrências emergenciais, tais como SAMU, órgãos de Defesa Civil, Corpos de Bombeiros, Polícia Militar e Polícia Rodoviária, necessitam treinamento rigorosos e, por vezes, a realização de exercícios conjuntos de rotina, a fim de verificar e otimizar suas capacidades de resposta a essas situações, especialmente em ocorrências maiores, onde os limites dos atendimentos cotidianos acabam ultrapassados.

Após várias reuniões mensais que iniciaram no mês de setembro de 2006, ficou acertado entre as agências envolvidas que o exercício simulado seria realizado no dia 18 de dezembro de 2006, após uma série de passos preparatórios, os quais envolviam a realização de dois exercícios prévios de mesa para definição do cenário da emergência e definição das tarefas de cada organização, bem como o treinamento dos integrantes de cada agência envolvida (o que caberia a cada uma das próprias agências).

Participaram do processo os integrantes das seguintes agências: Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) das cidades de Florianópolis e São José, Corpo de Bombeiros Militar (CBM) de Florianópolis através do 1º Batalhão de Bombeiro Militar (1ºBBM), Guarnição Especial da Polícia Militar Rodoviária de Florianópolis (PMRd), Polícia Rodoviária Federal através da 1ª Delegacia da 8ª Superintendência de Florianópolis (PRF), Polícia Militar de Florianópolis através da 3ª Companhia do 4º Batalhão de Polícia Militar (3ª/4ºBPM), Guarda Municipal de Trânsito de Florianópolis (GMT), Defesa Civil do Município de Florianópolis (DC), Diretoria Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina (DEDC), Polícia Civil de Florianópolis (PC), Grupamento Aéreo da Polícia Militar de Santa Catarina (GRAER), Departamento de Operações Aéreas da PRF (DOA), Instituto Geral de Polícia através do Instituto Médico Legal de Florianópolis (IML/IGP) e o Departamento de Infra Estrutura de Santa Catarina (DEINFRA).

Em 30 de outubro de 2006, na sala de treinamento da Central de Emergências 190 da PMSC, os diversos integrantes das agências envolvidas realizaram o primeiro exercício de mesa para definição do cenário do simulado que ficou assim definido:

Acidente de trânsito às 14h00, do dia 18 de dezembro de 2006, na 2ª alça da Via Expressa Sul (SC Sul) no sentido centro-bairro, logo após a saída do Túnel Antonieta de Barros, envolvendo um caminhão tanque MB-1113 de placas MOB-2525 (com 1 motorista, que transportava produto químico perigoso), um microônibus de placas MDO-7969 (que transportava 13 pessoas) e um carro de passeio Fiat Tipo (que transportava 2 pessoas).

O acidente será desenvolvido a partir do seguinte mecanismo de ação: o motorista do caminhão suspeita que sua carga de amônia anidra (produto perigoso com número da ONU 1005) está vazando e pára na pista para confirmar o fato. O microônibus que segue o caminhão percebe o problema e também pára sobre a pista a uma distância segura, no entanto, é abalroado (colisão traseira) pelo veículo de passeio que vinha em alta velocidade e distraído. É um dia de sol com ventos leves. Após o acidente o motorista do caminhão permanece ileso, o motorista do microônibus e mais quatro passageiros permanecem ilesos, mas quatro deles se ferem levemente, três sofrem ferimentos graves e um morre. O motorista do carro de passeio morre e fica preso nas ferragens juntamente com seu acompanhante que permanece gravemente ferido.

Durante o planejamento, preparação, execução e avaliação do Exercício Simulado de Campo para Avaliação das Emergências em Florianópolis foram levados em consideração os seguintes pressupostos básicos para o exercício:

- 1) Todos os participantes envolvidos na simulação devem possuir pleno conhecimento e treinamento para a execução das missões e tarefas previstas na legislação, planos, normas e orientações vigentes em suas próprias agências;
- 2) A atuação de todos os participantes envolvidos no exercício simulado baseia-se nas missões e tarefas previstas na legislação, planos, normas e orientações vigentes em suas próprias instituições;
- 3) A execução dos planos vigentes, a implementação dos processos de comunicação e decisão, bem como o emprego de recursos durante a simulação corresponde à resposta esperada em uma emergência real;
- 4) A evolução do exercício deverá ocorrer praticamente em tempo real, entretanto,

para viabilizar a simulação algumas atividades poderão ser desenvolvidas pelos participantes antes do exercício ou aceleradas durante sua execução a fim de possibilitar uma melhor avaliação durante o treinamento;

- 5) Independente da evolução e avaliação do cenário, todas as agências envolvidas serão acionadas;
- 6) Cada agência fará o controle da segurança e a preservação de seu pessoal e equipamento, de acordo com as normas internas pertinentes;
- 7) As ações sobre emergências reais têm prioridade sobre todas as atividades de planejamento, preparação, execução e avaliação do exercício.

A seqüência das ações do exercício foram as seguintes:

- 1) Um transeunte liga para a Central de Emergência 190 e informa o acidente;
- 2) A Central de Emergência 190 despacha uma guarnição da PMRd para o local e informa o CBM e o SAMU;
- 3) A guarnição da PMRd é a primeira a chegar na cena da emergência. Sinaliza o acidente e identifica múltiplas vítimas e a presença de veículo com produto perigoso. Comunica sua base que por telefone liga para a Emergência 190 reportando a situação. Com o Manual da ABIQUIM tenta identificar qual é o produto perigoso envolvido;
- 4) O CBM despacha para o local 1 veículo de comando (ATM), 2 ambulâncias (ASU) e 1 caminhão (ABTR);
- 5) O Médico Regulador do SAMU despacha para o local 1 ambulância avançada (SAV) e 1 ambulância básica (SBV);
- 6) O CBM é o segundo a chegar na cena de emergência. Procuram a PMRd para tomar ciência da situação. Um oficial do CBM assume o comando da operação e determina o isolamento da área. Confirma a presença de produto perigoso como amônia anidra (tóxica e corrosiva) e múltiplas vítimas. Solicita envio de viatura especializada em emergência com produto perigoso e inicia a triagem das vítimas usando o método START. O comandante da operação determina um local como área de estacionamento;
- 7) O SAMU chega em seguida (2 ambulâncias). Procura o CBM e a PMRd para tomar ciência da situação e iniciam a montagem de uma área de estabilização para os pacientes no próprio local. Solicita mais ambulâncias e helicóptero. Solicita médico regulador para atuar na área de estabilização e realizar regulação

- de campo;
- 8) A Central de Emergência 190 aciona mais policiais para controle de acesso e coordenação do trânsito, além do IML/IGP e a DC;
 - 9) As vítimas após serem triadas pelo CBM são deslocadas para a área de estabilização;
 - 10) O SAMU presta os primeiros socorros ainda no local para estabilizar os feridos e inicia a regulação, transportando os feridos mais graves para os hospitais de referência de Florianópolis;
 - 11) Dois helicópteros chegam no local e auxiliam no transporte das vítimas;
 - 12) A vítima que estava presa nas ferragens é liberada e vai para a área de estabilização;
 - 13) O veículo especializado do CBM chega na cena, identifica o produto perigoso, controla o vazamento e isola toda a área;
 - 14) A DC chega na cena e auxilia os bombeiros nas ações de controle do produto perigoso;
 - 15) A PC chega na cena e inicia a identificação da área do acidente;
 - 16) O trânsito é desviado e controlado;
 - 17) Os bombeiros são descontaminados e o caminhão permanece no local para perícia e transbordo da carga;
 - 18) Os bombeiros especializados coletam e registram os dados do acidente com produto perigoso;
 - 19) As vítimas são todas transportadas para os hospitais e o IML transporta os mortos;
 - 20) Os recursos são gradualmente sendo liberados;
 - 21) O comandante da operação reúne os envolvidos para um breve reunião e encerra a ocorrência.

Foram também levados em consideração os seguintes pressupostos do cenário:

- 1) Independente da direção e intensidade reais do vento, ele será considerado como fraco, no sentido NE/SE;
- 2) Independente do comportamento do cenário, não será considerada necessária a evacuação de comunidades, nem a interdição da navegação na área da Baía Sul;

- 3) O material utilizado para a simulação do produto perigoso vazado deverá ser tratado por todos os participantes envolvidos na simulação da resposta emergencial de acordo com as características do produto vazado;
- 4) As vítimas deverão ser triadas (selecionadas por gravidade), estabilizadas e transportadas de acordo com a descrição do cartão de identificação (previamente distribuído).

O principal objetivo do exercício simulado foi o de verificar a capacidade de resposta das agências integrantes do Comitê Gestor Regional do SAMU de Florianópolis em acidentes envolvendo múltiplas vítimas e produtos perigosos na área urbana de Florianópolis, por meio de um exercício de simulado de campo de acidente automobilístico.

Para fins de avaliação do exercício foi consolidada uma matriz de referência com base nos seguintes tópicos: *objetivo específico*, *situação problema* e *conduta esperada*, a qual deu origem ao roteiro geral do exercício, conforme já relatado anteriormente.

A matriz referencial para avaliação do exercício simulado ficou assim estabelecida:

OBJETIVO ESPECÍFICO	PROBLEMA	CONDUTA ESPERADA
1. Verificar a resposta inicial das agências notificadas do acidente.	Um transeunte, sem conhecimento sobre emergência, repassará ao telefonista da central de emergência informações suficientes para identificar o local do acidente, fornecendo informações adicionais se solicitado a fim de caracterizar o envolvimento de produtos perigosos e múltiplas vítimas.	Identificar corretamente o local e a natureza da emergência; Solicitar e obter informações adicionais; Enviar corretamente os recursos necessários de sua agência; Acionar imediatamente as outras agências necessárias.

<p>2. Verificar a capacidade dos recursos operacionais de resposta a emergências das agências integrantes do Comitê Gestor do SAMU.</p>	<p>O cenário exigirá a atuação simultânea e coordenada para o controle dos principais problemas: vazamento de PP, atendimento a múltiplas vítimas; proximidade de corpos hídricos e moradores; impacto da operação para a rodovia.</p>	<p>Mobilização dos recursos operacionais necessários para o atendimento da emergência em cada um dos principais problemas; Mobilização de material suficiente; Preservação da segurança durante a operação; Controle de trânsito, evacuação e isolamento da área em 15 minutos após a chegada ao local; Controle do vazamento em 30 minutos após determinado; Transporte das vítimas segundo a complexidade e natureza do trauma em 60 minutos após a chegada da primeira unidade médica ao local.</p>
<p>3. Verificar a resposta dos recursos operacionais mobilizados nas atividades de identificação, avaliação e gerenciamento inicial dos riscos.</p>	<p>O cenário inicial contará com a simulação de vazamento de produto perigoso (tóxico e corrosivo) de um caminhão tanque acidentado e a presença de 16 vítimas orientadas e maquiadas para representar pessoas acidentadas.</p>	<p>Identificação imediata do envolvimento de PP pela primeira unidade no local; Identificação do produto pelo número da ONU; Início das medidas de controle de trânsito, evacuação e isolamento imediatamente após a chegada; Confirmação do cenário e recursos necessários ao operador da central de emergência.</p>

<p>4. Verificar a resposta dos recursos operacionais mobilizados nas atividades de evacuação, isolamento e controle de trânsito na cena do acidente.</p>	<p>O cenário será estabelecido às margens de uma rodovia em um horário onde será provável a presença de curiosos.</p>	<p>Uso de distâncias e meios de sinalização compatíveis com a via; Retirada e reunião ordenada das pessoas na área de risco; Delimitação e ajuste de uma área de isolamento demarcada por fitas e cones.</p>
<p>5. Verificar a resposta dos recursos operacionais mobilizados nas atividades de triagem, estabilização e transporte de múltiplas vítimas.</p>	<p>As vítimas superarão a capacidade de resposta inicial das agências envolvidas, e simularão uma distribuição de prioridades em 4 grupos (04 vermelhas, 03 amarelas, 07 verdes e 02 mortos) com diferentes lesões.</p>	<p>Uso do sistema START para triagem com acerto de 90% Estabelecimento de áreas de estabilização; Estabilização das vítimas; Coordenação do transporte com a recepção no hospital; Transporte das vítimas ao hospital de acordo com a prioridade.</p>
<p>6. Verificar a resposta dos recursos operacionais mobilizados nas atividades de controle da emergência com produtos perigosos</p>	<p>O caminhão que transporta produtos perigosos apresentará um vazamento na válvula</p>	<p>Estacionar corretamente a viatura e efetuar a avaliação da emergência de forma segura; Estabelecer áreas de trabalho (quente, morna e fria); Emprego dos equipamentos e técnicas adequados ao PP; Eficácia no controle do vazamento; Tratar adequadamente os equipamentos utilizados; Coletar e registrar os dados do acidente corretamente.</p>

<p>7. Verificar a articulação do comando unificado com a participação de múltiplas agências.</p>	<p>O cenário acidental exigirá atividades de controle do trânsito, evacuação e isolamento na cena, triagem, estabilização e transporte de vítimas e controle do vazamento de produtos perigosos desempenhadas por diferentes equipes de agências diversas.</p>	<p>Adotar um posto de comando único; Estabelecer um plano de comunicações eficiente; Realizar o controle integrado dos recursos operacionais empregados; Realizar pelo menos uma reunião de avaliação e planejamento da evolução das ações; Controlar o desenvolvimento das operações como um todo. Acionar recursos adicionais de maneira ordenada por meio da central de emergência.</p>
<p>8. Verificar a articulação das agências envolvidas na obtenção, utilização, registro e divulgação das informações.</p>	<p>As operações necessárias para a resposta ao cenário proposto produzem informações fragmentadas sobre as atividades desenvolvidas pelos recursos operacionais das agências envolvidas. Um release da emergência deverá ser produzido para a imprensa ao final do exercício.</p>	<p>Elaborar um relatório final onde conste o cenário inicial encontrado, as ações desenvolvidas, os recursos utilizados e o número, prioridade e destino das vítimas.</p>

O planejamento, preparação, execução e avaliação do exercício simulado exigiu dos envolvidos uma série de tarefas, dentre as quais destacam-se:

- Reconhecimento prévio do local do simulado;
- Solicitação de permissão para realização do simulado ao DEINFRA;
- Identificação da área para informação da população local;
- Obtenção dos veículos acidentados e do caminhão de PP;

- Transporte e posicionamento dos veículos acidentados no local do simulado;
- Obtenção, posicionamento e operação do dispositivo para simulação de vazamento de produto perigoso;
- Obtenção e repasse de informações as 16 pessoas para simulação das vítimas do acidente;
- Maquiagem e posicionamento das vítimas no cenário;
- Controle das vítimas durante o exercício;
- Mobilização das equipes e equipamentos de filmagem e fotografia;
- Vistoria e aprovação do cenário para o início;
- Posicionamento dos recursos operacionais;
- Vistoria e aprovação dos recursos operacionais para o início;
- Telefonema para a central de emergência 190;
- Acionamento do SAMU, CBM, PMRd;
- Chegada da viatura da Polícia Militar Rodoviária (1ª na cena);
- Chegada do trem de socorro do Corpo de Bombeiros (2ª na cena);
- Chegada do SAMU (3ª na cena);
- Chegada da 3ª Companhia (4ª na cena);
- Reunião de avaliação e planejamento na cena;
- Acionamento de recursos adicionais das agências presentes;
- Acionamento da COMDEC, GMF, GRAER e DOA;
- Confirmação do controle do vazamento;
- Confirmação do transporte de todas as vítimas;
- Confirmação da chegada de todas as vítimas ao hospital;
- Recolhimento das vítimas nos hospitais;
- Retirada dos veículos acidentados;
- Limpeza da área utilizada;
- Recolhimento de equipamentos e sinalizações;
- Reunião de avaliação.

Foi criado um grupo de avaliação do exercício que ficou responsável pela centralização das informações referentes à avaliação das ações desenvolvidas pelos recursos operacionais no cenário, com base nos objetivos estabelecidos. O grupo foi composto por integrantes das agências envolvidas, operadores ou observadores,

que avaliarão suas próprias atividades do ponto de vista operacional, e avaliadores convidados que avaliarão os aspectos de articulação e coordenação entre as agências.

No caso específico desta dissertação, o estudo de caso centralizou seus esforços na avaliação dos procedimentos da equipe especializada do Corpo de Bombeiros Militar de Florianópolis que ficou responsável pelo controle dos produtos perigosos durante o exercício.

Com base na matriz de referência (objetivo específico, situação problema e conduta esperada), o CBM deveria:

- Estacionar corretamente a viatura e efetuar a avaliação da emergência de forma segura;
- Estabelecer áreas de trabalho (quente, morna e fria);
- Emprego dos equipamentos e técnicas adequados ao produto vazado;
- Eficácia no controle do vazamento;
- Tratar adequadamente os equipamentos utilizados;
- Coletar e registrar corretamente os dados do acidente.

Além disso, espera-se que a conduta operacional dos bombeiros que atuassem no exercício seguissem as recomendações da metodologia proposta na presente dissertação (Processo, método e técnica), as quais foram repassadas através de treinamento específico oferecido pelo autor para um grupo de bombeiros integrantes do 1º Batalhão de Bombeiro Militar (1ºBBM).

De forma resumida, o CBM deveria realizar o:

- Controle inicial da cena de emergência (assumir o comando, avaliar o cenário e dimensionar os meios necessários para controlá-lo);
- Identificação do problema (quais os produtos perigosos envolvidos);
- Determinação dos riscos potenciais do acidente (determinar as primeiras ações a seguir, com base nas recomendações no Manual de Emergências da ABIQUIM);
- Seleção do pessoal, recursos materiais e proteção pessoal necessária à intervenção (identificar os profissionais mais capacitados para atuarem na

resposta à emergência, reunir os equipamentos de proteção pessoal e demais materiais necessários ao atendimento seguro da emergência);

- Gerenciamento das informações e organização dos recursos (transmitir a todos os envolvidos as informações relativas ao plano de ação);
- Implementação do plano de ação de emergência para controlar a situação (dirigir a seqüência de ações para controlar o escape de produtos de seus contenedores, corrigindo possíveis falhas ou desvios do plano de emergência);
- Realização dos procedimentos de descontaminação (identificar o nível exigido para a descontaminação e o local mais adequado para executá-la. Isolar os instrumentos e equipamentos contaminados, eliminando os descartáveis);
- Coleta e registro dos dados e finalização da operação (recapitular todos os passos e ações executadas, listar e registrar todos os dados da ocorrência).

Segundo relato obtido junto às equipes de avaliação do simulado, os integrantes do CBM cumpriram adequadamente com suas tarefas, tendo em vista que:

- Estacionaram corretamente a viatura especializada no local da emergência;
- Efetuaram a avaliação da situação de forma segura e rápida, identificando corretamente o produto perigoso envolvido (amônia anidra - número da ONU 1005);
- Isolaram a área e garantiram o controle de acesso ao local;
- Estabeleceram diferentes áreas de trabalho (quente – só para técnicos, morna – para fins de descontaminação e fria – onde foram dispostos os recursos);
- Empregaram corretamente os equipamentos e técnicas para controlar o vazamento do produto perigosos vazado;
- Realizaram corretamente a descontaminação dos bombeiros envolvidos no fechamento da válvula com defeito;
- Coletaram e registraram corretamente os dados do acidente no Relatório de Acidente Rodoviário com Produto Perigoso (RAPP).

Registre-se ainda como pontos positivos do exercício os seguintes tópicos:

- As diferentes guarnições BM responderam imediatamente após serem notificadas do acidente (ATM 54, ASU 102, ASU 103, ABTR 25, ABTR 28);

- As guarnições BM envolvidas desenvolveram suas ações em conformidade com os protocolos estabelecidos pela Corporação Militar;
- As guarnições BM envolvidas rapidamente identificaram os principais riscos envolvidos no cenário e os gerenciaram de forma efetiva e segura (todos de roupa de proteção, usando EPIs, usando EPRs, etc.);
- A triagem das múltiplas vítimas foi realizada de forma rápida e efetiva a partir do método START com emprego de fitas coloridas;
- A identificação do produto perigosos foi realizada de forma rápida e efetiva a partir do número da ONU, emprego do Manual de Emergências da ABIQUIM e acionamento de equipe técnica em PP para isolamento e controle do vazamento;
- As atividades de evacuação, isolamento e controle de trânsito na cena do acidente foram realizadas com sucesso;
- A articulação do comando unificado foi realizada a partir do emprego do SCO com a participação de múltiplas agências.
- Os envolvidos demonstraram alto grau de comprometimento com o sucesso da operação.

Foram registrados ainda os seguintes pontos por melhorar:

- Os responsáveis pela preparação do cenário não devem participar da operação simulada concomitantemente. Percebeu-se um atraso de 1 hora e problemas no início da simulação;
- O acionamento do COPOM não ocorreu conforme o planejado previamente. Fone 190 estava ocupado e o transeunte ligou 193, que por sua vez não comunicou as demais agências;
- Algumas pessoas que participaram da simulação como vítimas tiveram dificuldade de representar seu real problema médico, dificultando a ação dos triadores;
- As condições climáticas atrapalharam o desenvolvimento da operação (sol muito forte por período muito longo gerou desconforto e cansaço);
- Faltou o acionamento de uma pessoa para atuar como segurança no SCO.

Figura 15 – Equipes de técnicos do CBMSC atuando no simulado de 18/12/2006.



Figura 16 – Defesa Civil auxilia equipe do CBMSC durante operação simulada.



Figura 17 – Vítimas do simulado são atendidas por equipes do CBMSP e SAMU.



Figura 18 – Helicópteros do Grupamento Aéreo (GRAER) da PMSC participam do simulado realizando o transporte de feridos para os hospitais.



CAPÍTULO 8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.1 Conclusões da pesquisa

A presente dissertação foi desenvolvida a partir da análise do transporte rodoviário de produtos perigosos. No Brasil, acidentes no transporte de produtos perigosos ocorrem predominantemente no modal rodoviário (86,77% do total segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Químicas – ABIQUIM/2005).

Numerosos estudos demonstram que os índices de acidentes aumentam na mesma proporção que aumenta a intensidade do tráfego (volume médio diário). Por isso, o crescente número de acidentes rodoviários envolvendo tais substâncias vem preocupando as autoridades governamentais e demais segmentos envolvidos.

As principais ações de segurança previstas para mitigação dos danos referentes a riscos acidentais estão consubstanciadas no *Plano de Ação de Emergência para atendimento a Sinistros envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.*, documento publicado em 2005, pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT).

Observando a legislação brasileira, vemos que são considerados produtos perigosos todas as substâncias ou artigos encontrados na natureza ou produzidos por qualquer processo que, por suas características físico-químicas, representem risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente (Resolução ANTT nº 420/04).

Já um acidente com produto perigoso pode ser conceituado como um acontecimento causal, fortuito, imprevisto, considerado evento indesejado que resulta em danos à saúde humana e ao meio ambiente, com prejuízos materiais e conseqüências (DNIT, IPR 716, 2005).

Atualmente, a NBR 14.064 - Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos - estabelece as condições mínimas para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte rodoviário de produtos perigosos.

Segundo dados registrados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos em rodovias federais de Santa Catarina, nos anos de 2004 e 2005 (período de abril a março), a BR-101 é a rodovia responsável por mais da metade do total dos acidentes ocorridos (66% do total em

2004 e 60,5% do total em 2005), seguida pela BR-470 que ocupa o segundo lugar nas estatísticas (17% do total dos acidentes em 2004 e 14% dos acidentes de 2005).

Observa-se também, que os acidentes ocorrem mais com produtos perigosos das classes de risco 3, ou seja, líquidos inflamáveis (52% dos acidentes em 2004 e 38% dos acidentes em 2005). Depois vem a classe de risco 2, que corresponde aos gases (13% dos acidentes em 2004 e 21% dos acidentes em 2005), seguida pela classe de risco 8, ou seja, corrosivos (11% dos acidentes em 2004 e 15% dos acidentes em 2005). Aparecem ainda as classes 4 (sólidos inflamáveis), 5 (peróxidos e oxidantes), 6 (tóxicos) e 9 (substâncias diversas), mais em percentuais bem menores.

Ressalta-se ainda que a principal causa dos acidentes é devida a falta de atenção, que correspondeu a 49% dos acidentes de 2004 e 48,5% dos acidentes de 2005.

Em um outro levantamento estatístico sobre os acidentes rodoviários com produtos perigosos, realizado pela Guarnição Especial da Polícia Militar Rodoviária (PMRd), nas rodovias estaduais de Santa Catarina, nos anos de 2004, 2005 e 2006 (este último ano de janeiro a julho), percebe-se que diferentemente das rodovias federais que concentram os acidentes em trechos específicos, os acidentes nas rodovias estaduais ocorrem de forma bem distribuída, surgindo com discreto destaque as rodovias SC 280 (região norte/nordeste do Estado), SC 411 (região do vale do Itajaí), SC 438 (região serrana do Estado) e SC 445 (região sul do Estado).

Observou-se também que o número de mortes nas rodovias estaduais (1 morte em 47 acidentes) é bem menor que os acidentes fatais ocorridos nas rodovias federais no mesmo período (11 óbitos em 156 acidentes), apesar da malha viária patrulhada pela PRF (2.304 Km no total) ser menor do que a policiada pela PMRd (total de 3.593 Km).

No entanto, os acidentes continuam ocorrendo com maior incidência com as classes de risco 3, ou seja, líquidos inflamáveis (35% dos acidentes em 2004, 46% dos acidentes em 2005 e 26% dos acidentes em 2006), seguidos pela classe de risco 2, que corresponde aos gases (23% dos acidentes em 2004, 26 dos acidentes em 2005 e 40% dos acidentes em 2006).

De tudo, conclui-se que as hipóteses levantadas no trabalho foram todas corroboradas pela pesquisa, tendo em vista que, em relação a hipótese 1 (Se faltam condutas padronizadas para a coleta e registro de dados de acidentes rodoviários

com produtos perigosos, então maior possibilidade de que as informações sobre esses acidentes sejam limitadas e pouco precisas) as informações sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos, de forma geral, não apresentam uniformidade, são limitadas e imprecisas. Na verdade, observou-se que a maioria dos organismos de segurança pública de Santa Catarina, que por dever de ofício, são os responsáveis pela fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos, bem como, pelo estabelecimento das medidas de prevenção e resposta em caso de acidentes, pouco tem realizado no tocante a coleta e registro de dados relativos a acidentes envolvendo produtos perigosos. Percebe-se também que os dados além de não uniformes, são coletados diferentemente, ou seja, cada órgão acaba registrando um grupo de informações diferente do outro, normalmente dados ligados a sua missão constitucional. Daí vê-se que os órgãos de policiamento (Polícia Militar, Polícia Militar Rodoviária e Polícia Rodoviária Federal) registram mais dados relacionados com o acidente de trânsito – local, data, hora, causa, condições da rodovia, etc.); os órgãos de resposta (Defesa Civil, Corpo de Bombeiros) buscam coletar dados relacionados com o acidente de trabalho – local, data, hora, tipo de produto envolvido, número de vítimas, etc.; e os órgãos de proteção ambiental (FATMA, Comissão Municipal de Proteção ao Meio Ambiente) acabam coletando mais dados relacionados com os aspectos ligados ao impacto ambiental do acidente com produto perigoso.

Com relação a hipótese 2 (Se inexistente um método para a coleta e uma obrigatoriedade para a notificação dos acidentes rodoviários com produtos perigosos, então maior possibilidade de que os órgãos de segurança pública deixem de registrar tais informações em seus bancos de dados específicos) verificou-se que realmente não há uma metodologia padronizada para a coleta e o registro de dados sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos, nem tampouco uma legislação que obrigue a notificação desses acidentes. Por isso, tais informações acabam sendo registradas em bancos de dados estatísticos próprios de cada órgão (ou não) e não há um organismo único responsável pela coleta e tabulação de todas essas informações num banco de dados único.

Quanto a hipótese 3 (Se é constatada a ausência um banco de dados com informações amplas e confiáveis sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos, então maior será a dificuldade para estimar os custos humanos, financeiros e ambientais desses acidentes) pode-se concluir que como consequência desta ausência

de dados padronizados e tabulados num mesmo sistema de informações, os organismos de socorro e prevenção ficam impossibilitados de bem estimar e avaliar os custos humanos, ambientais e financeiros destes acidentes. As pesquisas indicam que os órgãos de segurança pública tem apenas algumas informações relativas sobre esses acidentes, normalmente dados gerais sobre a frequência dos acidentes, sua localização na rede viária, a causa provável do acidente, o produto perigosos envolvido e número de vítimas. Faltam, portanto, uma série de informações relevantes para que tais organismos possam bem avaliar estimar os custos (humanos, financeiros e ambientais) dos acidentes rodoviários com produtos perigosos.

Finalmente, em relação a hipótese 4 (Se os dados sobre acidentes rodoviários com produtos perigosos não são adequadamente coletados e registrados num banco de dados confiável e disponível, então maior dificuldade na formulação de políticas públicas de controle e prevenção desses acidentes) vê-se que em virtude desta ausência de dados registrados de forma uniforme e inseridos num sistema de informações disponível, os organismos de socorro e prevenção ficam não só impossibilitados de bem estimar e avaliar os custos dos acidentes, como também, por conseguinte, de formular políticas públicas de controle e prevenção amplas, adequadas e efetivas, particularmente envolvendo os setores saúde, segurança pública e meio ambiente.

8.2 Recomendações

Ficou evidenciado que o transporte rodoviário de produtos perigosos é matéria de interesse nacional, pois 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.

Faz-se necessária e urgente uma melhoria das condições de tráfego das rodovias catarinenses, aumento da fiscalização, incremento nos Programas de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aumento da cooperação entre os organismos que atuam na prevenção e resposta às emergências.

Apontam-se como possíveis soluções para a minimização dos acidentes com produtos perigosos, as seguintes ações:

- Aumento da cooperação entre os organismos de segurança e saúde pública que atuam em emergências com produtos perigosos, pois a troca de experiências entre tais organismos, certamente contribuirá para a melhoria das ações emergenciais realizadas;
- Realização de convênios com universidades e outras organizações afins, visando a melhor capacitação dos transportadores e profissionais envolvidos na fiscalização e na resposta de emergências com produtos perigosos;
- Busca de parcerias com a iniciativa privada, não só no sentido da obtenção de recursos, mas também na efetivação de ações integradas;
- Incremento à pesquisa como forma de auxílio na tomada de decisões técnicas e para um melhor ordenamento das informações sobre a situação dos corredores rodoviários utilizados no transporte de produtos perigosos, objetivando melhor estimar os custos humanos, ambientais e financeiros dos acidentes e, por conseguinte, formular políticas públicas de controle e prevenção amplas, adequadas e efetivas; particularmente envolvendo os setores saúde, segurança pública e meio ambiente.

Recomendam-se ainda as seguintes ações:

- Aos órgãos de policiamento (Polícia Militar, Polícia Militar Rodoviária e Polícia Rodoviária Federal), órgãos de resposta (Defesa Civil e Corpo de Bombeiros Militar) e órgãos de proteção ambiental (FATMA, Comissão Municipal de Proteção ao Meio Ambiente) para que adotem o modelo proposto pelo autor para padronizar a coleta e o registro dos dados de acidentes com produtos perigosos no Estado de Santa Catarina, bem como, para que definam critérios para notificação compulsória desses acidentes.
- Aos órgãos de policiamento e fiscalização para que intensifiquem suas ações nas rodovias federais, com ênfase na região sul do Estado, local onde a frequência dos acidentes é maior.
- Aos órgãos de resposta para que intensifiquem treinamentos e preparação para atuar em emergências envolvendo produtos perigosos das classes de risco 3 (líquidos inflamáveis) e 2 (gases), por serem as que apresentam as de maior frequência nos acidentes.

Por derradeiro, espera-se que as conclusões do trabalho possam contribuir e orientar a formulação de ações mais seguras e efetivas tanto no transporte rodoviário de produtos perigosos como também durante o atendimento de acidentes envolvendo tais substâncias.

É importante observar também que o estabelecimento de um modelo padronizado para a coleta e registro de dados, que possibilite a criação de um banco de dados comum, envolverá, necessariamente, uma ação integrada que envolva diferentes agências com objetivos e formas de organização diferenciadas. Tal situação pode inicialmente representar um óbice que precisa ser superado a todo custo. Provavelmente, a realização de discussões coletivas envolvendo representantes institucionais dessas agências em todos os níveis possibilitaria a adoção da proposta mais facilmente.

Registre-se ainda como ponto mais relevante a unificação de critérios, a partir do estudo rigoroso das atividades de avaliação e socorro, de forma a garantir o alcance de um padrão de atendimento mais eficiente e seguro. Entretanto, todas essas informações e conclusões exigem ainda novas pesquisas, especialmente no sentido de viabilizar a criação de um software que facilite o registro e tabulação dos dados coletados nos formulários padronizados e sua adoção permanente por parte dos organismos de segurança e saúde pública, bem como pela administração governamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIQUIM. Departamento Técnico, Comissão de Transportes. **Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos**. 3 Ed. São Paulo: Nova Página, 1999. 234 p.
2. Anuário Estatístico do GEIPOT – Capítulo 7 – Informações Complementares. Disponível em: <<http://www.geipot.gov.br/NovaWeb/IndexAnuario.htm>>. Acesso em 03 mar. 2005, 11:20:00.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Coletânea de normas de transporte de produtos perigosos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 164p.
4. AUDY, Jorge Luis Nicolas et al. **Fundamentos de Sistemas de Informações**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
5. BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.
6. BARDI, Julio J. **Gestión de riesgo em desastres y emergências complejas**. Argentina: Centro de Estudios Estrategicos, 2004. 91 p.
7. Boletim Estatístico Rodoviário da Confederação Nacional dos Transportes, CNT/02005. Disponível em: <www.cnt.org.br/cnt/downloads/becnt/becnt122005.pdf> Acesso em 16 fev. 2005, 10:25:30.
8. BRASIL. Ministério dos Transportes. Acordo para a facilitação do transporte de produtos perigosos no mercosul. Brasília: GEIPOT, 1996.
9. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. **Subprograma Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador na Área de Transporte**. PROEDUC/FUNDACENTRO. Disponível em: www.fundacentro.gov.br/CTN/detalhesprograma.asp. Acesso em 21 abr. 2005, 15:30:00.
10. Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. IPR. Publ. 176 - **Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos**. Rio de Janeiro, 2005. 142p. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm> Acesso em 27 fev. 2005, 14:50:00.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria n.º 737/GM, de 16 de maio de 2001. **Política Nacional de Redução da Morbimortalidade de Acidentes e Violências**. Brasília, 18 mai 01. Seção 1, p. 3-8.
12. Brasil. Ministério das Cidades. Departamento Nacional de Trânsito. **Política Nacional de Trânsito**. Brasília, 2004 (Disponível em: www.denatran.gov.br)

13. CARSON, P. A. e MUNFORD, C. J. **Reporting and Analysis of Industrial Incidents** (1981-1986). UNEP Industry and Environment 1988; 11:23-29.
14. Centro de Información Química para Emergencias – CIQUIME. **Guia de respuesta en caso de emergencia química**. Republica Argentina, 1998, p. 326.
15. CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. 2 ed. Rio de Janeiro:Campus, 1999.
16. COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **Manual do sistema nacional de averiguação de eventos radiológicos**. Rio de Janeiro: SINAER, 1 Ed., 1996.
17. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE; UFRJ. COPPEAD. Centro de Estudos em Logística. **Transporte de cargas no Brasil ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país: diagnóstico e plano de ação**. Rio de Janeiro, 2001.
18. CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Curso de atendimento a emergências com produtos perigosos**. São Paulo: CBESP, 1995.
19. CURRANCE, Phillip L. **Hazmat for EMS**. Missouri: Mosby-Year Book, 1995.
20. COTE, Arthur e BUGBEE, Percy. **Principios de protección contra incendios**. Madrid: CEPREVEN, 1988.
21. COELHO, Keline. Artigo sobre **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) utilizados nos atendimentos de emergências com produtos perigosos**. Acessado no site (<http://www.sbrt.ibict.br>) do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da UnB, 2005.
22. Departamento de Bombeiros de Metro-Dade. **Apostila do curso de introdução aos materiais perigosos**. Miami, 1996.
23. **Dictionary of Fire Terminology**. Institution of Fire Engineers, 1979.
24. DINIZ, E.P.H. **As condições acidentogênicas e as estratégias de regulação dos riscos dos motociclistas profissionais: entre as exigências de tempo e os limites do espaço**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.
25. DROGARIS, G. **Major Accident Reporting System - Lessons Learned from Accidents Notified**. London: Elsevier, 1993.
26. FERREIRA, Carlos Eugenio de Carvalho. **Acidentes com motoristas no transporte rodoviário de produtos perigosos**. Revista São Paulo em Perspectiva, abr./jun. 2003, vol.17, n.º 2, p.68-80. ISSN 0102-8839.
27. FREITAS, Carlos Machado et al. **Acidentes Químicos Ampliados - Um Desafio Para a Saúde Pública**. Revista de Saúde Pública 1995; 29: 503-514.

28. FREITAS, Carlos Machado e VAZ DE SOUZA, Carlos Augusto. **Vigilância Ambiental em Saúde de Acidentes Químicos Ampliados**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz, 2002.
29. **Glossário de Defesa Civil – Estudos de riscos e medicina de desastres**. Antônio Luiz Coimbra de Castro. 2 Ed. Brasília: Departamento de Defesa Civil, 1998.
30. GOBATTO, Tito Alberto. **Programa de treinamento para atendimento a acidentes com produtos perigosos**. Brasília: Departamento de Defesa Civil, Partes 1 e 2, 1995.
31. _____. **Produtos perigosos** - Encarte do Informativo da Defesa Civil, números 38, 40, e 41.
32. GLICKMAN, T.S., GOLDING, D. e SILVERMAN, E.D. **Acts of God and Acts of Man - Recent Trends in Natural Disasters and Major Industrial Accidents**. Washington: Resources for the Future (Discussion Paper CRM 92-02), 1992.
33. HADDAD, Édson et al. **Atendimento a acidentes com produtos químicos**. São Paulo: CETESB, 1993.
34. HARTMAN, Luiz Carlos. **Uma metodologia para avaliação de risco no transporte de produtos perigosos por rodovias**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) da Universidade Estadual de Campinas. Orientador Prof. Dr. Carlos Alberto bandeira Guimarães, 2003.
35. HARWOOD, Douglas W., RUSSEL, Eugene R. e VINER, John G. **Characteristics of Accidents and Incidents in Highway Transportation of Hazardous Materials**. Transportation Research Record n.º 1245, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1989.
36. HEINRICH, Juliana da Silva e Sousa. **Aplicação da análise de riscos às atividades do transporte rodoviário de cargas em geral**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, 2004.
37. INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION. **Hazardous materials for first responders**. Oklahoma: IFSTA, 1994.
38. IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras**. 2003.
39. JIMENES, Patrícia. **Incêndios causados por produtos perigosos**. Artigo publicado na Revista .Ano IX, n.º 40, p.12-21, 2006.
40. LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.
41. _____. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

42. **Manual de Autoproteção para Manuseio e Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos**. 4 Ed. São Paulo: INDAX, 1999.
43. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. **Manual de Política Nacional de Defesa Civil**. Brasília: Imprensa Nacional, 1997.
44. National Transportation Safety Board. **Transportation Safety Databases**. Safety Study NTSB, Washington, 2002. (Disponível em: <http://hazmat.dot.gov>).
45. OLIVEIRA, Marcos de. **Padronização de condutas para o atendimento de emergências com produtos perigosos**. Monografia do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Centro de Ensino da PMSC, 1997.
46. _____. **Emergência com produtos perigosos** – Manual básico para equipes de primeira resposta. Florianópolis: IOESC, 2000.
47. PIDD, M. **Modelagem empresarial**. São Paulo: Artes Médicas, 1998.
48. PIJAWKA, K. David, FOOTE, Steve e SOESILO, Andy. **Risk Assessment of Transporting Hazardous Material: Route Analysis and Hazard Management**. Transportation Research Record n° 1020, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1985.
49. PYE, Shirley. **Managing the Hazardous Materials Incident**. Emergency Film Group, 2002.
50. POFFO, Íris Regina et al. **Acidentes ambientais e comunicação de riscos**. Artigo publicado na Revista Meio Ambiente Industrial e AG Comunicação Ambiental e apresentado no II Congresso Brasileiro de Comunicação Ambiental, São Paulo, 2005
51. Programa CIQUIME – CACED de Capacitación. **Curso Accidentes Químicos Nivel I**. República Argentina: CIQUIME, 3 Ed. 1998.
52. **Programa de Redução da Morbimortalidade por Acidentes de Trânsito: Mobilizando a Sociedade e Promovendo a Saúde**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.36, n.º 1, p.114-117, 2002. (Disponível em: www.scielo.br).
53. RAMOS, Fernando Batista. **Metodologia para escolha de alternativas de rotas para o transporte de materiais perigosos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Orientador Prof. Dr. Antonio Galvão Novaes, 1997.
54. REAL, Márcia Valle. **A informação como fator de controle de risco no transporte rodoviário de produtos perigosos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000, 228 p.
55. REZENDE, Denis Alcides. **Planejamento de sistemas de informação e informática**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

56. REZENDE, Denis Alcides. **Sistemas de Informações Organizacionais**. São Paulo: Editora Atlas, 2005.
57. RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.
58. SEMINÁRIO NACIONAL DE BOMBEIROS (1995: Ribeirão Preto). Anais... São Paulo: Gráfica do CBESP, 1995. p. 203-213.
59. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Transporte rodoviário de produtos perigosos** - Guia do docente. São Paulo: SENAI, 1992.
60. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO TRANSPORTE. **Treinamento para condutores de veículos no transporte rodoviário de produtos perigosos**. São Paulo: SEST/SENAT, 1994.
61. TEIXEIRA JÚNIOR, A. A. **Avaliação do risco potencial de danos à saúde pública devido a acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos no Estado de São Paulo, através do emprego da Árvore de Falhas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, 1998.
62. TEIXEIRA, Mauro de Souza. **Relatório de atendimento a acidentes ambientais no transporte rodoviário de produtos perigosos 1983 a 2004**. São Paulo: CETESB, 2005, 41 p. (Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>).
63. TUVE, Richard L. **Principios de la química de protección contra incendios**. Espanha: CEPREVEN, 1993.
64. U.S. Department of Transportation. Research and Special Programs Administration. **Hazardous Materials Safety**. Hazardous Materials Regulations – HMR. (Disponível em: <http://hazmat.dot.gov/pubs/HMS.pdf>).
65. WEINE, G. R. S. **Lições dos Grandes Desastres das Indústrias Químicas de Flixborough, Seveso e Bophal**. Saúde e Trabalho, 1988; 2:03-13.

ANEXO I
MODELO DE RELATÓRIO DE ACIDENTE RODOVIÁRIO
COM PRODUTO PERIGOSO (RAPP)

Dados gerais	Dia/Mês/Ano: _____ N.º Ocorrência: _____ Código: _____ Órgão informante: _____ Telefone de contato: _____ Local do acidente: _____ Bairro: _____ Cidade: _____ UF: _____
Tipo de ocorrência	<input type="checkbox"/> Abalroamento <input type="checkbox"/> Colisão <input type="checkbox"/> Capotamento <input type="checkbox"/> Explosão <input type="checkbox"/> Incêndio <input type="checkbox"/> Liberação de nuvem <input type="checkbox"/> Tombamento <input type="checkbox"/> Tóxica <input type="checkbox"/> Vazamento pequeno <input type="checkbox"/> Vazamento médio <input type="checkbox"/> Vazamento grande <input type="checkbox"/> Outro: _____
PP envolvido	Número da ONU: _____ Nome do produto: _____ Quantidade: _____ (Ton.) Tipo de risco: <input type="checkbox"/> Biológico <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Radiológico
Tipo de veículo envolvido	Placas: _____ Marca: _____ Modelo: _____ Ano: _____ <input type="checkbox"/> Caminhão tanque <input type="checkbox"/> Caminhão com baú refrigerado <input type="checkbox"/> Tanque contêiner <input type="checkbox"/> Box contêiner <input type="checkbox"/> Semi-reboque tanque <input type="checkbox"/> Semi-reboque carga seca <input type="checkbox"/> Outro: _____ Acesso ao veículo: <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Difícil Posição do veículo: <input type="checkbox"/> Batido <input type="checkbox"/> Capotado <input type="checkbox"/> Tombado Veículo em condições de movimentar: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Condutor	Nome: _____ Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____ RG: _____ CNH: _____ Hab. MOPE: _____
Fornecedor	Nome do fornecedor: _____ Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____
Transportador	Nome da transportadora: _____ Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____
Recebedor	Nome do recebedor: _____ Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____
Órgãos envolvidos	<input type="checkbox"/> CBMSC <input type="checkbox"/> Defesa Civil <input type="checkbox"/> IBAMA <input type="checkbox"/> FATMA <input type="checkbox"/> OMMA <input type="checkbox"/> PMSC <input type="checkbox"/> PMRd <input type="checkbox"/> PRF <input type="checkbox"/> Prefeitura <input type="checkbox"/> Transportadora <input type="checkbox"/> Fabricante <input type="checkbox"/> Expedidor <input type="checkbox"/> Destinatário <input type="checkbox"/> Guarda Municipal <input type="checkbox"/> Outro: _____

Equipamentos utilizados	EPI: () Classe A () Classe B () Classe C () Classe D EPR: () Autônomo () Dependente () Com filtro Equipamentos diversos usados na contenção, especificar: _____
Transbordo	Foi efetuado transbordo: () Sim () Não Qual veículo utilizado: _____ Quem realizou o transbordo: _____ Nome do responsável: _____ Contato: _____
Envolvidos	Houve vítimas: () Sim () Não Quantidade de vítimas: () Sem ferimentos () Com ferimentos () Fatais Atendido por: () CBM () Defesa Civil () PMSC () PMRd () PRF () SAMU
Vítimas	Nome: _____ Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____ Sinais e sintomas apresentados: _____ Foi descontaminada: () Sim () Não Foi conduzida ao hospital: () Sim () Não Qual hospital: _____
Vítimas	Nome: _____ Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____ Sinais e sintomas apresentados: _____ Foi descontaminada: () Sim () Não Foi conduzida ao hospital: () Sim () Não Qual hospital: _____
Breve histórico	Resumo sucinto do fato com descrição do acidente e informação se houve vazamento do PP e por onde (através de válvulas, flanges, tubulações, fissuras ou rupturas do vaso de transporte), se houve rupturas de alguma embalagens ou proteção, etc. Incluir principais ações realizadas para resolver o problema com PP.
Preenchido por	Guarnição BM: _____ Ficha preenchido por: _____ Mat.: _____

ANEXO II

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

QUESTIONÁRIO

Este questionário faz parte de um trabalho de dissertação de mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Por favor, responda as questões de forma sucinta. Os resultados da pesquisa serão disponibilizados para a comunidade acadêmica e também para as organizações públicas envolvidas em ações de resposta em acidentes rodoviários com produtos perigosos.

1. Identificação da organização: _____
2. Sua organização atua em ações de resposta em acidentes rodoviários com produtos perigosos? () Sim () Não
3. Qual a atividade predominante de sua organização em relação aos produtos perigosos?
() Fiscalizadora () Resposta emergencial () Controle ambiental
4. Sua organização possui algum programa específico para atuação na área de produtos perigosos? () Sim () Não
5. Quantos postos de atendimento sua organização possui em Santa Catarina? ____
6. Qual a quantidade de viaturas e profissionais por posto de atendimento? _____
7. Sua organização coleta dados relativos a acidentes de trânsito envolvendo produtos perigosos? () Sim () Não
8. Em caso afirmativo, qual metodologia é utilizada para a realização de tal coleta de dados:

9. Sua organização possui banco de dados com informações relativas a acidentes de trânsito envolvendo produtos perigosos? () Sim () Não

10. Dê uma nota de 1 (um) a 5 (cinco), sendo 1 para o grau mínimo e 5 para o grau máximo, para as seguintes características relacionadas com sua organização e o trabalho relacionado com produtos perigosos.

- a) Qualificação técnica dos profissionais da organização (1 2 3 4 5)
- b) Equipamentos de proteção pessoal e coletiva disponíveis (1 2 3 4 5)
(roupas de proteção química, proteção respiratória, cones e fitas de isolamento, etc.)
- c) Veículos e materiais de resposta em emergências com PP (1 2 3 4 5)
(viaturas especializadas, material de descontaminação, instrumentos de leitura, etc.)
- d) Centros de treinamento e outros recursos de capacitação (1 2 3 4 5)
(áreas específicas de treinamento, laboratórios, biblioteca técnica, etc.)
- e) Participação em eventos e cooperação com outros órgãos (1 2 3 4 5)
(seminários, cursos, convênios de cooperação com universidades e outros órgãos, etc.)
- f) Treinamento e instrução de atualização dos profissionais (1 2 3 4 5)
- g) Satisfação com a atividade, num sentido geral (1 2 3 4 5)

11. Registre um ponto positivo e um ponto por melhorar relacionado com a atividade de atendimento emergencial a acidentes rodoviários com produtos perigosos.

Positivo:

Por melhorar:

ANEXO III**Distribuição de Postos de Fiscalização da PMRd em SC com efetivo total**

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	EFETIVO DISPONÍVEL
Sede Administ. da 8ª Superintendência	Florianópolis	48
Posto P-1	Florianópolis	48
Posto P-2	Gaspar	27
Posto P-3	Lebon Régis	20
Posto P-4	Campo Alegre	20
Posto P-5	Cocal do Sul	27
Posto P-6	Aurora	22
Posto P-7	Gravatal	28
Posto P-8	Ibicaré	17
Posto P-9	Bom Jesus	17
Posto P-10	Painel	28
Posto P-11	Palmeira	23
Posto P-12	Iporã d'Oeste	29
Posto P-13	Blumenau	27
Posto P-14	Içara	27
Posto P-15	Lauro Muller	22
Posto P-16	Canoinhas	24
Posto P-17	São Lourenço d'Oeste	17
Posto P-18	Joinville	28
Posto P-19	Florianópolis	35
Posto P-20	Concórdia	17
Posto P-21	Bom Jardim da Serra	21
Posto P-22	Calmon	16
Total = 22 postos		Efetivo total = 588

ANEXO IV

Distribuição de Postos de Fiscalização da PRF em SC com telefone

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TELEFONE
Sede Administrativa - Superintendência	Florianópolis	48 3251-3200
1ª Delegacia	São José	48 3246-8177
Posto 1	Rancho Queimado	48 3292-8838
Posto 2	Itapema	47 3368-2055
Posto 3	São Miguel	48 3285-4541
Posto 4	Palhoça	48 3283-5624
2ª Delegacia	Tubarão	48 3622-1737
Posto 1	Tubarão	48 3622-0918
Posto 2	Araranguá	48 3522-0411
Posto 3	Penha	48 3253-0222
3ª Delegacia	Joinville	47 3453-1512
Posto 1	Pirabeiraba	47 3464-1282
Posto 2	Barra Velha	47 3456-5023
Posto 3	Guaramirim	47 3373-0121
4ª Delegacia	Rio do Sul	47 3525-1351
Posto 1	Blumenau	473338-3889
Posto 2	Rio do Sul	47 3525-0976
5ª Delegacia	Lages	49 3223-0271
Posto 1	Vacas Gordas	49 3237-0047
Posto 2	Ponte Alta	49 3248-0037
6ª Delegacia	Mafra	47 3642-0790
Posto 1	Itaiópolis	47 3652-2611
Posto 2	Rio Negrinho	47 3644-2822
7ª Delegacia	Joaçaba	49 3522-3777
Posto 1	Campos Novos	49 3592-8000
Posto 2	Vargem Bonita	49 3525-1250
Posto 3	Concórdia	49 3442-5239
8ª Delegacia	Chapecó	49 3328-0020
Posto 1	Xanxerê	49 3433-2478
Posto 2	Maravilha	49 3664-1647
Total = 8 Delegacias e 21 postos		

ANEXO V

Distribuição de Quartéis do Corpo de Bombeiros em SC com telefone

Nº	Localização	População atendida	Área territorial coberta (km ²)
01	Araranguá	54.647	305,5
02	Balneário Camboriú	73.266	46,6
03	Barra Velha	15.528	140,2
04	Biguaçu	47.776	325,3
05	Blumenau (Batalhão)	261.868	520,9
06	Bombinhas	8.698	35,7
07	Braço do Norte	24.740	221,7
08	Brusque	75.798	283,5
09	Camboriú	41.351	213,2
10	Campos Novos	28.707	1.658,4
11	Canoinhas	51.616	1.145,3
12	Capinzal	19.968	334,9
13	Capivari de Baixo	18.559	53,1
14	Catanduvas	8.311	198,4
15	Chapecó (Batalhão)	146.534	625
16	Correia Pinto	17.020	650,3
17	Criciúma (Batalhão)	170.274	236,6
18	Cunha Porã	10.210	219,9
19	Curitibanos (Batalhão)	35.657	954
20	Dionísio Cerqueira	14.286	379,3
21	Florianópolis (Batalhão)	331.784	439
22	Forquilha	18.349	182,7
23	Fraiburgo	32.837	547,6
24	Garopaba	13.133	114,9
25	Garuva	11.362	504
26	Gaspar	46.377	387,4
27	Guabiruba	12.988	174
28	Herval D'Oeste	20.022	215,8
29	Içara	48.597	292,8
30	Imbituba	35.695	185,9
31	Itajaí (Batalhão)	147.463	289,2
32	Itapema	25.857	59
33	Itapiranga	13.980	280,5
34	Itapoá	8.830	248,7
35	Ituporanga	19.472	337,5
36	Joaçaba	24.030	233,5
37	Joinville (Aeroporto)	428.974	1.133,7
38	Lages (Batalhão)	156.406	2.648,9
39	Laguna	47.408	438,8
40	Luiz Alves	7.847	261,3
41	Mafra	50.039	1.406,6
42	Maravilha	18.518	170,1
43	Matos Costa	3.188	435,2
44	Modelo	3.948	92,8

45	Monte Carlo	8.564	162
46	Morro da Fumaça	14.550	83,1
47	Navegantes	39.295	111,8
48	Orleans	20.021	550,4
49	Otacílio Costa	13.962	846,3
50	Palhoça	102.286	326,9
51	Palmitos	16.033	353,3
52	Papanduva	16.818	764,8
53	Pinhalzinho	12.320	128,7
54	Ponte Serrada	10.567	564,2
55	Porto Belo	10.682	94,3
56	Porto União	31.848	850,3
57	Pouso Redondo	12.130	362,2
58	Rio do Sul	51.650	246,7
59	Rio dos Cedros	9.380	555,5
60	Rio Negrinho	37.691	908,9
61	Santa Cecília	14.801	1.152,5
62	Santo Amaro da Imperatriz	15.682	311,4
63	São Bento do Sul	65.388	496,6
64	São João Batista	14.851	220,4
65	São Joaquim	22.780	1.885,8
66	São José	169.252	113,6
67	São José do Cedro	13.677	281,3
68	São Lourenço D'Õeste	19.643	361,4
69	São Miguel D'Õeste	32.309	234,1
70	Taió	16.333	693,3
71	Tijucas	23.441	280,3
72	Três Barras	17.120	438,9
73	Timbó	29.295	127,6
74	Tubarão	89.341	298,7
75	Urubici	10.230	1.017,7
76	Urussanga	18.723	241,3
77	Videira	41.543	371,8
78	Xanxerê	37.322	378,1
79	Xaxim	22.832	294,6