



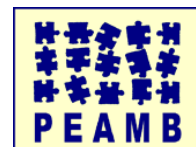
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente

Mestrado em Engenharia



ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE
RODOVIÁRIO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PROPOSTAS DE MELHORIA
NAS AÇÕES QUE VISAM A RESPOSTAS EMERGENCIAIS

Carlos Eduardo Strauch

Orientador: Ubirajara Aluizio de O. Mattos

Co-orientador: Júlio D. Nunes Fortes

Rio de Janeiro

Novembro de 2004

**ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PROPOSTAS DE MELHORIA NAS AÇÕES
QUE VISAM A RESPOSTAS EMERGENCIAIS**

Carlos Eduardo Strauch

Trabalho Final submetido ao Programa de Pósgraduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada por:

Prof. Ubirajara Aluízio de Oliveira Mattos, D. Sc. (PEAMB / UERJ)

Prof. Júlio Domingos Nunes Fortes, D. Sc. (PEAMB / UERJ)

Prof. Carlos Machado de Freitas, D. Sc. (FIOCRUZ/ ENSP)

Prof. Gilson Brito Alves Lima, D. Sc. (UFF)

Rio de Janeiro
Novembro de 2004

STRAUCH, CARLOS EDUARDO

Acidentes com Produtos Perigosos no Transporte Rodoviário, no Estado do Rio de Janeiro. Propostas de melhorias nas ações de respostas emergenciais [Rio de Janeiro] 2004.

XVII, 216p.29,7cm (FEN/UERJ, Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental - Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial, 2004.)

Dissertação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

1. Produtos perigosos
2. Acidente com produto perigoso
3. Transporte rodoviários de produtos perigosos
4. Poluição acidental
5. Gestão de transporte rodoviário de produtos perigosos
6. Estradas da malha rodoviária fluminense

I. FEN/UERJ II. Título (série)

A meus pais, *in memoriam*, e a meus filhos,
dedico esta Dissertação,
fruto de um trabalho pelo qual eles,
mesmo sem saber, tanto fizeram.

AGRADECIMENTOS

A meus orientadores, Professores Ubirajara Aluízio de O. Mattos e Julio D Nunes Fortes, pela confiança em me aceitar como orientando, pelos aconselhamentos e contribuições.

A meus filhos, Fellipe e Marcello, pelo incentivo, as cobranças, a compreensão nos muitos momentos de ausência.

A Suzana Cláudia, principal responsável por minha decisão de realizar este Mestrado, pelo incentivo, contribuições, orientações, ajuda, bem como pelos finais de semana perdidos.

A Dra. Vilma Cardoso, amiga, consultora, conselheira, revisora e chefe do Serviço de Operações de Campo, pelo incentivo, interesse e compreensão, nos momentos em que me dediquei a este trabalho.

Ao Engenheiro Químico Henrique Nunes do Espírito Santo pelo apoio, incentivo enquanto Diretor do Departamento de Controle Ambiental da FEEMA.

A Mônica e Ana Maria, minhas irmãs, pelo apoio que me deram em todos esses anos.

A meus amigos da FEEMA, mais especificamente àqueles do Serviço de Controle da Poluição Acidental:

Alberto Andrade, pelo incentivo e ajuda na realização desta pesquisa, e no socorro prestado, em assuntos referentes à informática.

Paulo Eugênio, pelo interesse, colaboração e pelo suporte dado nos meus períodos de plantão.

Luis Américo, parceiro de equipe de plantão, por toda a compreensão que teve no decorrer deste Mestrado, “segurando o plantão”, pelo incentivo e encorajamento.

A todos os demais amigos do Serviço de Controle da Poluição Acidental, que de alguma forma me incentivaram e ajudaram a concluir este trabalho: Carlos Fraga, Américo Almeida, Robson Salles, Ailton, Maurício Crud, Agnaldo Calazans, Arnaldo Sabóia, Maria de Fátima, Carmem, João Ribeiro, Sr. João, Luis Carlos, e ao Roberto Pinto, pelas mensagens de incentivo e confiança, nos momentos de dúvida e *stress*.

A Lucia Thereza e Ledda, amigas e editoras do texto.

Resumo

Acidentes com Produtos Perigosos no Transporte Rodoviário, no Estado do Rio de Janeiro.
Propostas de melhorias nas ações de respostas emergenciais

Este trabalho disserta sobre acidentes com produtos perigosos durante o transporte rodoviário, na malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro. A escolha das rodovias, em número de seis, se deu em função de sua importância, tanto para o estado do Rio e o Brasil, como também pelas características de sensibilidade ambiental que elas possuem. Estudou-se cada uma delas, identificando-se seus pontos críticos, em termos de ocorrência de acidentes, bem como o histórico e as áreas de sensibilidade ambiental dessas estradas. Foram também identificados os principais atores envolvidos nesse tipo de acidente, analisando-se suas competências, responsabilidades, falhas e carências. De posse dos dados levantados - tais como número total de acidentes, locais de maiores ocorrências e principais tipologias - foi possível, além de se traçar um perfil de cada uma dessas vias, identificar as falhas que acontecem durante o atendimento a tal tipo de evento. Por fim, sugerem-se algumas medidas - tanto preventivas como, principalmente, corretivas - as quais deveriam ser imediatamente implementadas, em caso desses acidentes.

Abstract

Accidents on hazard materials on road transporting in Rio de Janeiro State: proposals of improvement in actions which aim emergency responses.

This research focuses on accidents transferring hazard materials through roads of Rio de Janeiro State. We chose six main roads due to their importance to this State and even to Brazil, and to their characteristics in order of *environmental sensibility*. We pointed out the critical points of these roads, in terms of accidental events, history and *environmental sensibility* areas. We also identified the main agents involved in this specific kind of accidents, analyzing their competences, responsibilities, faults, missing equipment and skills. Since data had been collected on total number and sites of accidents, main types of products or materials were classified and a profile of each one of these roads was designed, we then identified the errors occurred during the responses to these events. At last, we suggest some measures – preventing and mainly correcting these faults – that should be immediately developed in case of these accidents.

Key Words: Hazard materials - Accidents and road transport of hazard materials – Accidental pollution – Hazard materials in road transport management – Roads of Rio de Janeiro State highway system.

LISTA DE QUADROS

Quadro A: Acidentes quanto ao tipo e aos danos

Quadro B: Acidentes quanto à severidade

Quadro consolidado 1. Dados comparativos das principais rodovias

Quadro consolidado 2. Dados comparativos das principais rodovias

Quadro consolidado 3. Dados comparativos das principais rodovias

LISTA DE MAPAS

1. Mapa da malha rodoviária do Rio de Janeiro
2. Mapa do trajeto da Rodovia BR-116 Rio-São Paulo - segmento RJ
3. Mapa do trajeto da Rodovia BR-040 - segmento RJ
4. Mapa demonstrativo da Rodovia BR-040 Rio-Juiz de Fora - segmento RJ
5. Mapa do trajeto da Rodovia BR-116 - Rio-Teresópolis
6. Mapa demonstrativo da Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis
7. Mapa unifilar: Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis (segmentos A a H)
8. Mapa do trajeto da RJ-124 - Rodovia dos Lagos
9. Mapa da malha rodoviária federal no estado do Rio de Janeiro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Carga transportada por modal de transporte.(em milhões de toneladas/km)

Tabela 2. Ocorrência de acidentes por classe de risco – 1990 a 1997

Tabela 3: Número de acionamentos por atores

Tabela 4: Classe de risco por ano – De 1996 a 2003

Tabela 5: Horários e anos – De 1996 a 2003

Tabela 6: Acidentes por quilômetro percorrido – De 1996 a 2003

Tabela 7: Acidentes por dias da semana – De 1996 a 2003

Tabela 8: Acidentes por estado – De 1996 a 2003

Tabela 9: Causas de acidentes por ano – De 1996 a 2003 – em percentuais

Tabela 10: Número de acidentes por região - De 1983 a 2003

Tabela 11: Acidentes por classe de risco, com ou sem perda de carga - De 1983 a 2003

Tabela 12: Classe 2 - Acidentes por porte, região e perda de carga - Totais e percentuais

Tabela 13: Classe 2 - Causas de acidentes por região - Totais e percentuais

Tabela 14: Classe 3 - Acidentes por porte e por região – Totais e percentuais

Tabela 15: Classe 3 - Causas de acidentes por região –Totais e Percentuais

Tabela 16: Classe 4 - Acidentes por porte e por região – Totais e percentuais

Tabela 17: Classe 4 - Causas de acidentes por região – Totais e percentuais

Tabela 18: Classe 5 - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Tabela 19: Classe 5 - Causas de acidentes por região – Totais e Percentuais

Tabela 20: Classe 6 - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Tabela 21: Classe 6 - Causas de acidentes por região - Totais e percentuais

Tabela 22: Classe 8 - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Tabela 23: Classe 8 - Causas de acidentes por região - Totais e percentuais

Tabela 24: Classe 9 – Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Tabela 25: Classe 9 - Causas de acidentes por região – Totais e percentuais

Tabela 26: Não classificados - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Tabela 27: Não classificados - Causas de acidentes por região – Totais e percentuais

Tabela 28: Atendimentos SCPA – De 1983 a 2003

Tabela 29: Acidentes rodoviários e atendimentos – De 1983 a 2003

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1. Média dos percentuais de acidentes por classes de risco - De 1996 a 2003
- Gráfico 2. Média dos percentuais de acidentes por horários - De 1996 a 2003
- Gráfico 3. Média percentual de acidentes por quilômetro percorrido - De 1996 a 2003
- Gráfico 4. Média percentual de acidentes por dias da semana - De 1996 a 2003
- Gráfico 5. Média de percentuais de acidentes por principais estados - De 1996 a 2003
- Gráfico 6. Percentual de acidentes por classes de risco - De 1983 a 2003
- Gráfico 7. Percentual de acidentes por porte - De 1983 a 2003
- Gráfico 8. Percentual de acidentes por suas causas - De 1983 a 2003
- Gráfico 9. Média percentual de atendimentos - De 1983 a 2003
- Gráfico 10. Número de acidentes rodoviários - De 1983 a 2003
- Gráfico 11. Média percentual de acidentes por classes de risco - De 1983 a 2003
- Gráfico 12. Rodovia BR-116 Rio-S.Paulo – Número de acidentes por quilômetro identificado
- Gráfico 13. Rodovia BR-116 Rio-S.Paulo – Percentuais de ocorrência por classe de risco – De
- Gráfico 14. Rodovia BR -116 Rio – S.Paulo – Porte dos acidentes em percentuais de
- Gráfico 15. Rodovia BR-040 Rio – Juiz de Fora – Número total de acidentes por quilometro
- Gráfico 16. Rodovia BR-040 Rio – Juiz de Fora – Percentuais de ocorrência por classe de isco
- Gráfico 17. Rodovia BR-040 – Rio–Juiz de Fora – Porte dos acidentes percentuais de
- Gráfico 18. Rodovia BR-116 – Rio-Teresópolis – Número total de acidentes por quilômetro
- Gráfico 19. Rodovia BR-116 – Rio-Teresópolis – Percentuais de ocorrência por classe de
- Gráfico 20. Rodovia BR-116 – Rio-Teresópolis – Porte dos acidentes percentuais de
- Gráfico 21. Rodovia BR-101 – Rio-Campos
- Gráfico 22. Rodovia BR-101 – Rio-Campos – Percentuais de ocorrência por classe de risco.
- Gráfico 23. Rodovia BR-101 – Rio-Campos – Porte dos acidentes percentuais de ocorrência.
- Gráfico 24. Rodovia BR-393
- Gráfico 25. Rodovia BR-393 – Lúcio Meira – Percentuais de ocorrência por classe de risco.
- Gráfico 26. Rodovia BR-393 – Lúcio Meira – Porte dos acidentes percentuais de ocorrência.
- Gráfico 27. Total de acidentes com perda e sem perda.
- Gráfico 28. Total de acidentes tendência quanto ao porte do acidente.
- Gráfico 29. Comparativo de ocorrência das classes de risco por rodovias.

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 a 8 - Acidente com álcool anidro

Figuras 9 a 16 - Acidente com óxido de cálcio (cal)

Figuras 17 a 22 - Acidente com concentrado de chumbo

Figuras 23 a 26 - Acidente com gás liquefeito de petróleo

Figuras 27 a 49 - Acidente com óleo BPF A4

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	1
1.1-Escolha do tema.....	6
1.2-Delimitação do problema.....	7
1.3-Objetivos.....	8
1.4-Metodologia.....	9
1.5-Aplicação	10
1.6-Estrutura da dissertação.....	11
2- TRANSPORTE TERRESTRE DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	13
3- ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	18
3.1- Análise dos dados de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos.....	21
3.1.1- Dados fornecidos pela ABIQUIM.....	22
3.1.2- Dados fornecidos pela SOS COTEC.....	24
3.1.3- Dados fornecidos pela CETESB.....	32
3.1.3.1- Classe 2 (Gases). Análise dos dados.....	35
3.1.3.2- Classe 3 (Líquidos inflamáveis). Análise dos dados.....	37
3.1.3.3- Classe 4 (Sólidos inflamáveis). Análise dos dados.....	40
3.1.3.4- Classe 5 (Substancias Oxidantes – Peróxidos orgânicos). Análise dos dados.....	42
3.1.3.5- Classe 6 (Substancias tóxicas- infectantes). Análise dos dados.....	44
3.1.3.6- Classe 8 (Substancias corrosivas). Análise dos dados.....	46
3.1.3.7- Classe 9 (Substancias perigosas diversas). Análise dos dados.....	48
3.1.4- Dados fornecidos pela FEEMA.....	53
3.1.4.1- Características dos acidentes.....	56
4- LEGISLAÇÃO E NORMAS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	60
4.1- Legislação ambiental.....	60
4.2- Legislação referente ao transporte rodoviário de produtos perigosos.....	62
4.3- Classes de risco dos produtos perigosos.....	64
4.3.1- Classe 1 Explosivos.....	64

4.3.2- Classe 2 Gases.....	64
4.3.3- Classe 3 Líquidos inflamáveis.....	65
4.3.4- Classe 4 Sólidos inflamáveis.....	65
4.3.5- Classe 5 Substâncias oxidantes-Peróxidos orgânicos.....	65
4.3.6- Classe 6 Substâncias tóxicas-Infecantes.....	65
4.3.7- Classe 7 Substâncias radioativas.....	66
4.3.8- Classe 8 Substâncias corrosivas.....	66
4.3.9- Classe 9 Substâncias perigosas diversas.....	66
5- CONDIÇÕES GERAIS E DE SEGURANÇA NAS RODOVIAS ESTUDADAS.....	73
5.1- Rodovia BR-116 Rio-São Paulo.....	73
5.1.1- Histórico.....	73
5.1.2- Características ambientais.....	77
5.1.2.1- Cursos hídricos.....	77
5.1.2.2- Unidades de conservação.....	79
5.1.2.3- Comunidades urbanas.....	79
5.1.2.4- Identificação de áreas sensíveis.....	80
5.1.3- Perfil do tráfego de produtos perigosos.....	81
5.1.3.1- Banco de dados da 5ª SPRF.....	82
5.1.3.2- banco de dados da FEEMA.....	82
5.1.4- Plano PARE.....	83
5.1.5- Dados referentes as ocorrências de acidentes.....	84
5.2- Rodovia BR-040 Rio-Juiz de Fora.....	88
5.2.1- Histórico.....	88
5.2.2- Características ambientais.....	89
5.2.2.1- Domínio das Baixadas.....	89
5.2.2.2- Domínio da Serra do Mar.....	89
5.2.2.3- Domínio do Vale do Paraíba.....	90
5.2.2.4- Cursos hídricos.....	90
5.2.2.5- Unidades de conservação.....	90
5.2.2.6- Comunidades urbanas.....	91
5.2.3- Perfil do tráfego de produtos perigosos.....	91

5.2.4- Pontos críticos.....	91
5.2.5- Dados referentes as ocorrências de acidentes.....	92
5.3- Rodovia BR-116 Rio- Além Paraíba / Teresópolis.....	95
5.3.1- Histórico.....	95
5.3.2- Características ambientais.....	96
5.3.2.1- Cursos hídricos.....	96
5.3.2.2- Unidades de conservação.....	97
5.3.2.3- Comunidades urbanas.....	97
5.3.3- Perfil do tráfego de produtos perigosos.....	97
5.3.4- Pontos críticos.....	100
5.3.5- Dados referentes a ocorrências de acidentes.....	100
5.4- Rodovia RJ-124 Rodovia dos lagos.....	102
5.4.1- Histórico.....	102
5.4.2- Características ambientais.....	103
5.4.2.1- Cursos hídricos.....	103
5.4.2.2- Unidades de conservação.....	104
5.4.2.3- Comunidades urbanas.....	104
5.4.3- Perfil do tráfego de produtos perigosos.....	104
5.4.4- Pontos críticos.....	105
5.4.5- Dados referentes as ocorrências de acidentes.....	106
5.5- Rodovia BR-101 Rio-Campos.....	106
5.5.1- Histórico.....	106
5.5.2- Características ambientais.....	107
5.5.2.1- Cursos hídricos.....	108
5.5.2.2- Unidades de conservação.....	108
5.5.2.3- Comunidades urbanas.....	108
5.5.3- Perfil do tráfego de produtos perigosos.....	108
5.5.4- Pontos críticos.....	109
5.5.5- Dados referentes as ocorrências de acidentes.....	109
5.6- Rodovia BR-393 Lúcio Meira.....	113
5.6.1- Histórico.....	113
5.6.2- Características ambientais.....	115
5.6.2.1- Cursos hídricos.....	115

5.6.2.2- Comunidades urbanas.....	115
5.6.3- Perfil do tráfego de produtos perigosos.....	115
5.6.4- Pontos críticos.....	116
5.6.5- Dados referentes as ocorrências de acidentes.....	116
6- PRINCIPAIS ATORES ENVOLVIDOS E SUAS COMPETÊNCIAS.....	122
6.1- Órgão ambiental.....	122
6.2- Polícia Rodoviária Federal / Estadual.....	125
6.3- Defesa Civil / Corpo de Bombeiros.....	126
6.3.1- Corpo de bombeiro.....	126
6.3.2- Defesa Civil Estadual / Municipal.....	127
6.4- Concessionária – Equipes de emergência / resgate.....	127
6.5- Empresas dedicadas ao atendimento de emergência.....	128
6.6- Transportadoras / Fabricantes / Destinatários.....	128
7-.MELHORIA NA QUALIDADE DE RESPOSTAS EMERGENCIAIS.....	131
7.1- Fase de planejamento das respostas.....	132
7.2- Fase de gestão da emergência.....	134
7.3- Licenciamento ambiental como ferramenta de resposta emergencial.....	139
7.4- Empresas dedicadas ao atendimento de emergência.....	141
7.4.1- Autonomia de ação das empresas dedicadas ao atendimento.....	142
7.5- Qualidade das informações.....	142
7.6- Atuação das concessionárias nas emergências com produtos perigosos.....	145
7.6.1- Nível Alerta.....	149
7.6.2- Nível Primeiros Respondentes.....	149
7.6.3- Nível Avaliação de riscos e ações emergenciais.....	149
7.6.4- Nível Serviços mitigação controle e limpeza.....	150
8- CONCLUSÕES.....	152
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	164
ANEXO 1 QUADROS.....	168
ANEXO 2 MAPAS.....	172
ANEXO 3 FIGURAS.....	189

1. INTRODUÇÃO

Se compararmos a idade de nosso planeta - estimada em quatro e meio bilhões de anos (Moreira, 2001) - com o curtíssimo tempo de existência da espécie humana sobre a face da Terra, veremos que o homem já provocou gravíssimas modificações na sua estrutura. Cabe ressaltar que a referência à espécie humana (Homem) é feita, especificamente, ao *Homo sapiens*, e não ao *Homo erectus*, o que torna ainda menor esse período.

Em função de uma suposta racionalidade, característica da espécie humana, as condições propícias para a perpetuação de toda forma de vida no planeta - inclusive, claro, a do próprio homem - encontram-se, hoje, gravemente comprometidas.

Citamos acima a existência destrutiva e agressiva do *Homo sapiens* na Terra, calculada em torno de 150 mil anos (www.avph.hpg.ig.com.br/homosapiens.htm). Porém cabe ressaltar que os efeitos nocivos aos quais o planeta está hoje exposto, como por exemplo, efeito estufa, aquecimento global, comprometimento da qualidade e disponibilidade de água doce, ou o buraco de ozônio na atmosfera terrestre, tiveram sua origem a partir de dois principais eventos que funcionam como marcos nas condições do planeta e, por conseguinte, do próprio homem. Toda esta modificação ocorreu num período aproximado de 200 anos.

Tais eventos seriam a Revolução Industrial, e as duas grandes guerras mundiais do século XX, sendo a segunda a mais significativa. A Revolução Industrial trouxe consigo características positivas e negativas. As primeiras propiciaram à sociedade humana melhorias em sua qualidade de vida, traduzidas em conforto, novas tecnologias e serviços. Não podemos esquecer os avanços na medicina, promovendo um aumento na expectativa de vida do homem, principalmente nos países desenvolvidos. Como característica negativa, podemos citar a poluição e suas conseqüências, o grande problema pelo qual hoje passa o mundo. (Moreira, 2001).

A Revolução Industrial e a Segunda Grande Guerra fizeram a sociedade humana experimentar um grande crescimento populacional.

A transformação do ambiente do globo é impulsionada por um número cada vez maior de pessoas, pelo aumento do desenvolvimento econômico e conseqüente aumento da atividade industrial e consumo. Destes fatores, o crescimento populacional é o mais fácil de ser quantificado. Desde 1900, o

número de pessoas mais que triplicou. Atualmente, a população mundial recebe 90 milhões de novos habitantes por ano, e de acordo com as projeções da ONU, chegará a 10 bilhões ou mais, no final deste século, sendo que 95% dessas pessoas nascerão nos países pobres do mundo subdesenvolvido (Simon, 1992, p. 4).

Em função dessa explosão populacional - e conseqüentemente da explosão de consumo de bens e serviços - a indústria, de forma geral, viu-se obrigada a aumentar sua produção. Some-se a isso o desenvolvimento científico, gerando novas tecnologias e novos produtos para o mercado, assim como a necessidade de aumento na exploração de recursos naturais para obtenção de matérias primas.

Vimos também que, desde a Revolução Industrial, o planeta vem sofrendo agressões e alterações provenientes, principalmente de processos industriais. Desta forma, a humanidade tem sido obrigada a pagar um preço por todo esse avanço, ou melhor, pelos efeitos negativos deste progresso. Estamos nos referindo ao problema da geração de poluição. Especificamente, podemos afirmar que na atividade industrial, as indústrias química e petroquímica são as principais responsáveis pelas modificações (agressões) pelas quais o planeta está passando (Real, 2000).

A pós-revolução industrial caracterizou-se por escassos, ou mesmo inexistentes instrumentos e ações de controle das atividades industriais, tais como leis, normas e padrões que delimitassem seu funcionamento, principalmente no tocante aos impactos negativos decorrentes de tais atividades.

Para Moura (2002), a preocupação com o meio ambiente começa a se delinear nos anos sessenta do século passado, em movimentos pacifistas e de defesa do consumidor, surgidos após a segunda guerra mundial. Nesta década, o tema Meio Ambiente foi abordado pela primeira vez em um evento internacional, numa reunião do Clube de Roma, cujo objetivo era a reconstrução dos países no pós-guerra, e os negócios internacionais. O problema que mereceu destaque nessa reunião foi a poluição dos rios europeus, o que refletia a nova dimensão que o meio ambiente estava assumindo perante autoridades e governos.

Porém, foi a partir da década de setenta, que tanto a sociedade como o poder público começaram a se preocupar com as indústrias, percebendo que estas deveriam funcionar de

forma menos agressiva e impactante em relação ao meio ambiente. Assim, tecnologias e metodologias mais *limpas* passaram a ser desenvolvidas e cobradas pelos órgãos ambientais.

Com o passar do tempo, os problemas ampliaram-se, e os países desenvolvidos e industrializados viram-se obrigados a elaborar leis e normas, com a finalidade de regulamentar o funcionamento das atividades industriais, criando e fixando padrões a serem atingidos.

Cabe lembrar que, até a década de 70, a poluição era normalmente aceita e praticada como um mal necessário, e em muitos casos foi tida como sinal de desenvolvimento, filosofia esta que imperou até a década de 80:

Se a empresa operasse de acordo com as exigências da licença concedida pelo órgão ambiental, não responderia por nada na esfera civil, pois sua conduta estava correta. Não era prevista uma reparação pelo dano causado quando a empresa era possuidora de uma licença e cumpria as suas restrições e exigências, não havendo ilegalidade para reparação. Toda unidade produtiva era considerada potencialmente poluidora, mas se produzisse poluição dentro dos padrões estabelecidos, não responderia por nada. Este sistema era bastante coerente para a época e baseado nos critérios de licenciamento (Martini Júnior, 2003, p. 32).

Tal sistema consagrava que toda atividade produtiva era necessariamente poluente, e que haveria uma poluição tolerável, aquela que estivesse dentro dos padrões estabelecidos.

O passo seguinte foi modificar os conceitos existentes em grandes complexos industriais quanto a sua filosofia de produção. Em 1984, no Canadá, devido a uma série de acidentes em indústrias químicas, o Canadian Chemical Producer Association (CCPA) criou o programa *Responsible Care*, voltado para saúde, segurança do trabalhador e proteção ao meio ambiente. Propunha-se esse programa a ser um instrumento eficaz no direcionamento ambiental, incluindo segurança das instalações, processos e produtos; preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, além de proteção do meio ambiente por parte das empresas do setor, ao longo da cadeia produtiva. No Brasil, a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) faz com que o setor industrial químico assuma suas responsabilidades, por meio do Programa de Atuação Responsável, versão brasileira do *Responsible Care*.

Dessa forma, o primeiro alvo por parte dos órgãos de controle ambiental foi o processo operacional da linha de produção. Padrões de qualidade foram definidos em vários parâmetros, equipamentos destinados a minimizar (tratar) os rejeitos (emissões gasosas e efluentes líquidos) foram desenvolvidos e implantados, assim como processos de monitoramento passaram a fazer parte de tais complexos industriais, estando portanto esta fase controlada e monitorada.

O alvo seguinte passou a ser a poluição que poderia vir a ocorrer em função de alguma falha de sistema, ou acidente gerado dentro do parque industrial (intra-muros). Novamente ferramentas foram desenvolvidas para controlar e combater esse novo tipo de poluição, a poluição por acidentes, já caracterizada anteriormente.

Mecanismos de segurança foram instalados na planta industrial, em vários estágios da linha de produção, como por exemplo, sistemas de alarme acoplados a válvulas de fechamento que detectariam qualquer falha no sistema, o qual seria automaticamente fechado evitando-se, assim, acidentes.

Infelizmente, a sociedade humana e o planeta são testemunhas da ocorrência de grandes ou ampliados acidentes industriais, definidos pela Organização Internacional do Trabalho na Convenção 174 (Decreto 4.085/2002) como todo evento inesperado, como emissão, incêndio ou explosão de grande magnitude ou ainda, como especifica a Diretiva de Seveso de 1982 das Comunidades Européias:

Esses tipos de acidentes são definidos como acidentes maiores, e provêm de uma ocorrência, tal como emissão, incêndio ou explosão envolvendo uma ou mais substâncias químicas perigosas, resultando de um desenvolvimento incontrolável no curso da atividade industrial, conduzindo a sérios perigos para o homem e o meio ambiente, imediatos ou a longo prazo, internamente ou externamente ao estabelecimento (Freitas, 2000).

Como exemplos, podem ser citados os acidentes de Bhopal (Índia), em 1984 - ocorrido na planta da Union Carbide, com vazamento de isocianato de metila - que provocou a morte de mais de 3.400 pessoas (alguns cálculos apontam para 6.400), e o de Seveso (Itália), em 1976 - com lançamento de 2,5 kg de dioxinas no meio ambiente - que contaminou moradores e obrigou ao sacrifício de aproximadamente 70.000 animais. No Brasil, podemos

citar o acidente ocorrido em São Paulo (Vila Socó) - incêndio em tubulação de oleoduto – que causou cerca de 100 óbitos (Valle, 2003).

À medida que a sociedade foi sendo esclarecida pela mídia sobre os efeitos desses tipos de acidentes causados pela poluição, passou a cobrar providências das autoridades competentes no sentido da atuação nessa nova área, que ficaria conhecida como a de poluição provocada por acidentes, ou simplesmente *poluição accidental*.

Como primeiro resultado, foram criados grupos especializados para atendimento emergencial, nos órgãos ambientais federais e estaduais. Tais grupos deveriam atuar em conjunto com a Defesa Civil que, em parceria com o Corpo de Bombeiros, assumiria a responsabilidade e a coordenação administrativa e operacional do atendimento de emergências em geral, incluindo-se aqui os eventos envolvendo produtos perigosos.

A função dos órgãos de controle ambiental seria a coordenação técnica dos eventos que possam causar danos ambientais, assim como a avaliação destes danos, acompanhamento e aprovação das técnicas de remediação propostas, e definição do destino final dos resíduos gerados durante o acidente e seu atendimento.

Várias normas e programas foram criados, estabelecendo-se formas de gerenciamento ambiental para essas atividades poluidoras. Certificações ambientais de qualidade e segurança passaram a ser perseguidos e conquistados, criando-se um diferencial para tais atores.

Porém, no processo produtivo, uma etapa permanecia fora desses procedimentos: a movimentação (transporte) de produtos ou substâncias (matérias-primas) perigosos entre o parque industrial e o mercado, ou vice-versa, no caso de ocorrer acidente fora dos limites do parque industrial ou seja, extramuros, em local de domínio público, geralmente distante da empresa e, por conseguinte, das ferramentas e ações emergenciais necessárias.

O que marca o acidente com produto perigoso durante a etapa de transporte é a característica de imprevisibilidade de uma ocorrência desse tipo, distante da base de produção e, por conseguinte, sujeito a todas as dificuldades decorrentes.

Segundo Gusmão (2002), de acordo com dados da indústria química, cerca de 100.000 produtos perigosos circulam hoje no mercado mundial, e cerca de 2.000 deles são novos e entram anualmente no mercado comercial, sem que os efeitos dessa grande produção sejam previamente avaliados.

A reboque desse aumento de consumo e de produção industrial, está o segmento de transporte. Mais pontualmente, o transporte de produtos perigosos. Este segmento encontra-se

dividido em três modais: aéreo; aquaviário - subdividido em marítimo, fluvial e lacustre - e terrestre, subdividido em ferroviário, rodoviário e dutoviário.

Na atividade referente ao transporte, seja em que modal for, produtos perigosos são aqueles classificados pela Organização das Nações Unidas (ONU), totalizando hoje mais de 3000 produtos. No Brasil, tal regulamentação está sob a responsabilidade do Ministério dos Transportes, que pode eventualmente, em função da característica e da tipologia do produto, dividir suas atribuições com outros atores como, por exemplo, os Ministérios do Exército (para produtos explosivos), da Aeronáutica (para transporte aéreo de produtos perigosos em geral), e de Minas e Energia (através da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, para produtos radioativos).

Ainda no aspecto das questões ambientais, não poderíamos deixar de citar a ocorrência, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, da qual participaram 150 países. Durante os dois anos anteriores a essa Conferência, foi desenvolvida a Agenda 21, ferramenta destinada ao gerenciamento de produtos, e principal documento da Rio-92. Em seus capítulos, tal agenda se propõe a mudar o rumo da humanidade em direção a um melhor padrão de vida para todos. Mais importante para o gerenciamento de produto é o capítulo 19, “Manejo ecologicamente saudável das substâncias químicas tóxicas, incluída a prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos”.

O alvo desta dissertação são as ocorrências de acidentes no transporte terrestre rodoviário de produtos perigosos, com ênfase na melhoria da qualidade das ações de respostas a emergências ocorridas nas principais rodovias do estado do Rio de Janeiro, em função de constatações que apontam falhas e carências repetitivas nas diversas fases de atendimentos a tais acidentes.

1.1 Escolha do tema

A decisão de produzir uma dissertação de Mestrado abordando a área de ocorrência de acidentes com produtos perigosos durante o seu transporte pela malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro, e mais especificamente a qualidade de resposta emergencial a esse tipo de acidentes se deu em função da experiência profissional adquirida pelo autor, em sua atuação como coordenador de uma das cinco equipes de emergência que compõem o Serviço de Controle da Poluição Acidental (SCPA), serviço este subordinado à Divisão de Operações de

Campo (DIVOC) do Departamento de Controle Ambiental (DECON) da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), órgão público ambiental do estado do Rio de Janeiro.

Tal serviço (SCPA), como será descrito à frente, é o setor de emergência da FEEMA para atendimento aos acidentes envolvendo produtos perigosos em caráter emergencial, provocados por falhas durante os processos operacionais de produção, ou no transporte de produtos perigosos (em geral, químicos), falhas estas provenientes de equipamentos ou recursos humanos, que possam vir a causar danos ao meio ambiente de uma forma geral, onde o homem é parte integrante.

Dentre as várias atribuições que competem ao SCPA, está o atendimento emergencial, no qual desempenha a coordenação técnica em caso de acidentes envolvendo produtos perigosos durante seu transporte rodoviário.

Desde 1981, o autor desempenha o cargo de analista ambiental biólogo na FEEMA, estando desde 1998, lotado no SCPA, atuando como coordenador de equipe de emergência. Durante estes cinco anos, vários e diversificados atendimentos a acidentes envolvendo produtos perigosos em rodovias estiveram sob sua coordenação. Observaram-se freqüentemente, durante o desenrolar das várias fases do atendimento da ocorrência, repetidas situações de carência e dificuldades, que independiam tanto do local quanto da tipologia do produto envolvido.

Tais acontecimentos evidenciam uma ou várias falhas na qualidade de resposta ao atendimento, falhas estas que, se evitadas, minimizariam em muito os impactos e os prejuízos causados ao meio ambiente, as comunidades e os atores envolvidos.

1.2 - Delimitação do problema

O grande número de atendimentos a acidentes com produtos químicos perigosos ocorridos nas principais rodovias do estado do Rio de Janeiro, e as dificuldades que se apresentam para as respostas emergenciais - visando tanto a minimização dos impactos causados ao meio ambiente, quanto a manutenção da qualidade de vida e da segurança da população - nos levam à necessidade de desenvolver uma metodologia de resposta que supra a grande carência de informações e recursos necessários ao pronto atendimento de tais acidentes.

Por estar ligado diretamente ao processo industrial, seja em sua fase inicial de produção (recebimento de matérias-primas ou produtos químicos), como em sua fase final (distribuição para o mercado de tais produtos ou substâncias químicas), o transporte de produtos químicos perigosos através do eixo rodoviário apresenta grandes riscos para o homem e o meio ambiente.

Tais acidentes são caracterizados por uma descarga súbita de grande massa de produtos perigosos, geralmente fora e distante do parque industrial, mas na grande maioria das vezes, em locais próximos a comunidades, em geral carentes. Em função desta carência - tanto de ordem financeira como de carência de informação (população em sua maioria analfabeta ou semi-analfabeta) - essas comunidades podem tanto potencializar o acidente em si, como também ampliar a área contaminada (Martini Junior 2003).

Muitas vezes esses acidentes podem atingir proporções dramáticas, comprometendo corpos hídricos, mananciais de abastecimento público, ou a própria atmosfera, uma vez que a questão ambiental desconhece limites, demandando ações emergenciais de respostas rápidas e eficazes, tanto para a minimização dos impactos, quanto para o rápido equacionamento do problema, restabelecendo-se a segurança, e diminuindo-se os custos para a sociedade

Inicialmente, a gestão ambiental emergiu no Brasil e no mundo como forma de intervir nos processos industriais, limitando-se a prevenir e combater acidentes verificados no interior do parque industrial, situações em que a mobilização da resposta é imediata, e o combate eficiente, devido à presença das brigadas de segurança fabris. Assim, o dano ambiental é reduzido, uma vez que o acidente está geralmente restrito e controlado intramuros.

O termo gestão ambiental é usualmente empregado para conceituar o manejo de atividades dirigidas ao gerenciamento de uma cidade ou a instalação (planta industrial), na

perspectiva da melhoria e da conservação de sua qualidade ambiental. Tais atividades - como lançamento de esgotos, produção de resíduos sólidos, urbanos ou industriais (tóxicos ou não), disseminação de vetores, poluição visual, desmatamento e ocupações irregulares do solo - devem ser legalizadas e fiscalizadas pelos órgãos responsáveis pela gestão ambiental (Moura 2001).

Da mesma maneira, devem ser encarados os acidentes que ocorrem em cenários distantes do centro urbano, o que justifica a determinação de metodologias que visem a prevenção e/ou a minimização de tais acidentes, tanto na etapa inicial como na final do processo industrial. E isso se dá porque a ocorrência de um acidente gera, além do impacto negativo ao meio ambiente e à população afetada, grandes ônus para os atores envolvidos, como multas e ressarcimentos a terceiros, descontaminação da área em causa, além de prejudicar sua competitividade no mercado, ficando muitas vezes sua logomarca atrelada a indicadores negativos.

1.3 – Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é contribuir para a melhoria da qualidade de resposta à emergência instalada, proveniente de acidente envolvendo produtos perigosos, durante seu transporte rodoviário pela malha viária do estado do Rio de Janeiro.

O presente trabalho se propõe também a levantar e analisar os dados referentes aos acidentes ocorridos durante o transporte rodoviário de produtos perigosos, na malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro. Busca-se, igualmente, levantar pontos ambientalmente sensíveis das rodovias escolhidas - como corpos hídricos, comunidades urbanas, áreas de preservação ambiental; bem como identificar e apontar seus pontos críticos, ou seja, os locais de maior incidência de acidentes, ou trechos de maior periculosidade - como pontes, cruzamentos etc. Procura-se também identificar o perfil de algumas dessas rodovias não concedidas, quanto à tipologia dos produtos perigosos que por elas transitam.

Como não poderia deixar de ser, a prevenção para a não ocorrência de tais acidentes também faz parte desse objetivo. Tal prevenção pode ser alcançada quando do conhecimento de algumas informações, como por exemplo a identificação dos pontos críticos nas rodovias. Tendo uma percepção específica de cada ponto, eles podem ser tratados de forma diferenciada do restante do trecho. Assim, por exemplo, naquele ponto poderão ser implementadas ações como a sinalização que denuncie perigo iminente - tal como curva fechada, cruzamento,

declive acentuado - ou uma área de ocupação lindeira por comunidade que se estabeleça ao longo e próxima da faixa de rolamento da rodovia, ou ainda a instalação de equipamentos redutores de velocidade. Pode ser determinado maior controle por parte dos órgãos competentes sobre tais atores, aumentando-se as exigências prévias de manutenção das viaturas, assim como de maior treinamento por parte dos condutores (curso Mopp). Desta forma, passaríamos a ter, por parte dos responsáveis, um maior comprometimento com atitudes e ações preventivas e pró-ativas.

1.4 - Metodologia

Estando o recorte geográfico definido, ou seja, sendo identificadas as principais rodovias da malha viária, foram levantadas informações relevantes sobre elas, como; traçado, extensão, pontos críticos, pontos de *sensibilidade ambiental*, dados sobre ocorrência de acidentes e principais tipologias que por ali transitam (qualitativos e quantitativos).

Para este trabalho, foram escolhidas as rodovias mais importantes do estado do Rio, em função dos seguintes parâmetros: formação de corredores de escoamento de produtos e insumos; e sensibilidade ambiental (proximidade de cursos hídricos, populações, reservas ambientais, indústrias, comércio etc.), tais como as BRs 116, 040, 393, 101, a RJ 124. Observe-se que a ponte Rio-Niterói não foi citada, por ter o tráfego de produtos perigosos proibido, em toda a sua extensão.

Acresce que essas rodovias, excetuando-se as BRs 393 e 101, encontram-se sob concessão, o que traz melhorias de seu estado físico, e acelera, em parte, o processo de atendimento aos acidentes.

Neste trabalho, foram estudadas as principais rodovias que compõem a malha viária do estado do Rio de Janeiro, obtendo-se, assim, o seu perfil individualizado. Foram levantados parâmetros como: perfil predominante de tráfego de produtos perigosos; pontos de maior incidência de acidentes; tipologias mais envolvidas; levantamento de pontos ambientalmente sensíveis; e histórico de cada uma dessas rodovias.

Foi também analisada e comentada a situação atual, competências, responsabilidades, falhas e carências dos principais atores envolvidos: Polícia Rodoviária (Federal ou Estadual), Defesa Civil (Estadual ou Municipal), Corpo de Bombeiros, Secretaria de Meio Ambiente (Estadual e Municipal), Concessionárias (quando estas existirem), órgão ambiental estadual, transportadoras, fabricantes e destinatários e empresas dedicadas ao

atendimento emergencial de tais acidentes (empresas contratadas pelos transportadores). As leis pertinentes serão citadas e comentadas. Por fim, foram levantadas as legislações ambiental e regulamentadora para este segmento, bem como são comentadas suas principais características.

A opção pela apresentação quase que exaustiva de dados referentes a ocorrências até de fora do estado do Rio de Janeiro baseou-se na necessidade, muitas vezes sentida, de dados disponíveis fora de nosso âmbito local, para servirem como parâmetros de comparação. Neste caso, estão os dados provenientes da CETESB, por ser São Paulo o estado que detém os maiores índices de ocorrência de tais acidentes. Desta forma, é possível, através de comparação com os dados da FEEMA, situar o problema dos acidentes no modal rodoviário do Rio de Janeiro, e caracterizá-lo.

Quanto aos dados quantitativos das tabelas, vale ressaltar que os analisamos calculando, sobre elas, as médias percentuais anuais.

Observe-se que, por carência de recursos de informática, os dados utilizados nas tabelas contêm mínimas imprecisões quantitativas, referentes à impossibilidade do programa utilizado lidar com algarismos de aproximações decimal e centesimal, gerando resultados somente para dígitos inteiros.

1. 5 Aplicação

Este trabalho aplica-se à área de atendimento emergencial aos acidentes envolvendo produtos perigosos no transporte terrestre, mais especificamente do modal rodoviário do estado do Rio de Janeiro.

Em função das muitas peculiaridades que caracterizam tal tipo de acidente, assim como também, das respectivas demandas, vários são os atores e entidades envolvidos nesta faina, o que gera a necessidade de tomadas de decisão em diversas fases do atendimento, como também diferentes competências.

Frente a esta situação, deve ser estabelecido um sistema de coordenação, tanto a nível de entidades como de competências, afim de que não venham a ocorrer choques de competência, bem como negligências que possam levar ao fracasso do atendimento emergencial, o que pode se traduzir na ocorrência de impactos negativos reversíveis ou irreversíveis ao meio ambiente.

As principais características de ocorrência de um acidente com produto perigoso no transporte rodoviário são as diversas arestas que tal tipo de acidente apresenta, pois trata-se ao mesmo tempo de acidente de trânsito, de trabalho, químico e ambiental, podendo atingir proporções de um acidente químico ampliado. Outra característica importante que também será discutida à frente diz respeito ao local de ocorrência, ou seja, locais públicos e de livre acesso, fato que por si só já cria uma série de complicadores e conseqüências. Somem-se a essas peculiaridades a característica da poluição acidental traduzida num lançamento súbito de grande massa poluidora ou tóxica no meio ambiente, geralmente distante de suas bases operacionais, porém próximas a áreas ambientalmente sensíveis.

Desta forma, faz-se necessária a adoção de ações e mecanismos que realmente venham a possibilitar uma otimização em tais atendimentos, que se traduzirão na minimização dos possíveis impactos a serem gerados.

1.6 Estrutura da dissertação

O presente trabalho é constituído por oito capítulos, os quais abordam temas referentes aos acidentes com produtos perigosos no transporte rodoviário e também por documentos em anexo, como mapas das rodovias escolhidas, quadros e registros fotográficos sobre acidentes ocorridos na malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro e atendidos pelo Serviço de Controle da Poluição Acidental (SCPA) da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA).

Assim sendo, este primeiro capítulo, designado como Introdução, é seguida pelo capítulo 2, que disserta sobre o “Transporte terrestre de produtos perigosos” nos diversos modais de transporte, caracterizando especificamente o modal rodoviário e identificando neste a sua evolução, ao longo do tempo.

Segue-se o capítulo 3, abordando especificamente o tema “Acidentes com produtos perigosos no transporte rodoviário”. Neste capítulo, são apresentados dados sobre acidentes no modal rodoviário envolvendo produtos perigosos, dados esses provenientes da Associação Brasileira de Indústrias Químicas (ABIQUIM); da empresa SOS COTEC de Consultoria Técnica (SOS COTEC) - empresa esta particular, dedicada ao atendimento a tais acidentes - sendo os dados dessas duas fontes de cunho nacional. A Companhia Estadual de Saneamento Ambiental (CETESB) forneceu dados referentes ao estado de São Paulo, uma vez que este apresenta os maiores índices de acidentes. Finalmente, temos os dados provenientes da

Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), contidos no registro de dados do Serviço de Controle da Poluição Acidental (SCPA).

No capítulo 4 “Legislação e normas no transporte rodoviário de produtos perigosos”, são apresentados e comentados os principais diplomas legais, tanto de cunho ambiental como relativos ao transporte rodoviário de produtos perigosos.

O capítulo 5, “A situação das condições de segurança nas principais rodovias do estado do Rio de Janeiro” disserta sobre as rodovias escolhidas, apresentando suas características e identificando nestas os seus pontos críticos, áreas ambientalmente sensíveis, perfil do tráfego de produtos perigosos, além dos dados referentes aos acidentes.

No capítulo 6 são apresentados “Os principais atores envolvidos em tais acidentes”, discutindo-se suas responsabilidades, competências, falhas e carências, assim como as possíveis áreas de conflito de competências.

Assuntos referentes a “Melhorias na qualidade das respostas emergenciais”, serão apresentadas e discutidas no capítulo 7. Também neste capítulo serão citados os dez princípios e os dez critérios adotados por QUARANTELLI, referentes ao gerenciamento de tais emergências.

O capítulo 8, último deste trabalho, apresenta as “Considerações finais” sobre o tema abordado.

2. TRANSPORTE TERRESTRE DE PRODUTOS PERIGOSOS

O presente capítulo tem como objetivo, caracterizar e situar a atividade do transporte rodoviário de produtos perigosos como parte integrante do processo industrial. Indica também, em função do quantitativo de carga transportada – por comparação com os diversos modais de transporte - o percentual do transporte rodoviário. Identifica ainda a participação do governo brasileiro no desenvolvimento desta modalidade de transporte, assim como demonstra as tendências predominantes do transporte, em função da tipologia do produto.

O transporte terrestre de produtos perigosos pode ser realizado de forma contínua ou descontínua. O transporte contínuo é feito através de dutos (dutoviário), sendo geralmente utilizado entre instalações próximas. Na dependência de quantidades e necessidades pode, porém, ser empregado também em grandes distâncias, como por exemplo entre estados. O transporte descontínuo, é aquele realizado através do transporte de cargas fracionadas ou a granel. Este tipo de transporte no meio terrestre está representado pelos transportes dos modais ferroviários e rodoviários (REAL, 2000).

Estudo realizado pela Agência Internacional de Transporte Rodoviário (IRU-International Road Transport Union) estimou que, a partir de 1980, o transporte de carga por rodovia estaria acima de 4 bilhões de toneladas transportada por quilômetro. Tal transporte é predominante mesmo nos países em que o modal ferroviário é desenvolvido. Como exemplo pode ser citado a Rússia, país em que o transporte tende a ser ferroviário devido às grandes distâncias. Neste país, até 1980, dados apontam que 22,7 bilhões de toneladas de produtos foram movimentados através de rodovias, contra 665 milhões de toneladas transportadas por ferrovias. Na comunidade européia, a tonelada transportada por rodovia é dez vezes maior do que por ferrovia (ARAÚJO, G.M. 2001).

Apesar de suas dimensões continentais - o que se traduz em grandes distâncias a serem percorridas entre seus pontos extremos - o Brasil possui um perfil predominante de transporte rodoviário de cargas, e conseqüentemente de produtos perigosos, onde mais de 80% dos bens materiais são transportados por caminhões. Esta característica originou-se dos incentivos praticados pelo governo brasileiro durante a década de 50, para estimular o desenvolvimento da indústria automobilística e o crescimento econômico em geral, o que ocorreu entre 1950 e 1980 (MELLO, apud REAL 2000, p. 6).

A década de 70 apresentou uma taxa média anual de crescimento de 8,6% referente à economia brasileira (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1997, apud REAL, 2000, p. 7). Foi nesse período, e mais precisamente, em seu final, que quase todos os investimentos governamentais no setor de transporte foram dirigidos para a construção de rodovias (PIMENTEL, 1999, apud REAL, 2000, p. 8).

Dados do GEIPOT-1998 (apud REAL, 2000, p. 7) comparam os valores entre os diversos modais de transporte no período compreendido entre os anos de 1992 a 1997, referente ao volume de carga transportada por modal de transporte. Os valores apresentados são expressos em milhões de toneladas por quilômetro, conforme demonstrado na tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Carga transportada por modal de transporte.(em milhões de t/km)

Modal de transporte	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Distribuição modal (%)	Cresc.Méd .Anual (%)
Aéreo	1,411	1.592	1.794	1.883	1.937	2.034	0,3	7,7
Dutoviário	18.445	23.233	22.877	24.179	23.605	25.423	3,9	7,2
Ferrovário	116.598	124.711	133.735	136.460	128.917	138.724	21,9	3,6
Aquaviário	71.103	61.507	59.301	70.610	71.310	77.402	11,5	2,3
Rodoviário	331.869	340.581	355.935	379.007	396.552	416.715	62,4	4,7
Total	539.426	551.624	573.642	612.139	622.321	660.298	100	4,1

Fonte: GEIPOT-1998

Os investimentos citados anteriormente ocorreram até o final dos anos 80, mais especificamente em 1988, quando se dá a extinção do Fundo Rodoviário Nacional, que geraria grande redução dos investimentos no setor rodoviário, incluindo-se aqui as verbas para manutenção da malha viária. Isto, por sua vez, vai gerar graves problemas que se refletirão na economia do país, em função do aumento de custos do transporte (PIMENTEL, apud REAL 2000, p. 8).

Para sair deste quadro de crise, o Governo Federal, através do Ministério dos Transportes, implementa o Programa Nacional de Exploração de Rodovias Federais, transferindo desta forma as responsabilidades, tanto de operação como de manutenção destas rodovias, para a iniciativa privada, dando-se origem às concessões rodoviárias. Desta forma, os recursos necessários à operacionalização e manutenção da malha rodoviária concedida seriam obtidos através da cobrança de pedágios (DNER, apud REAL, 2000, p. 8).

Os critérios adotados pelo extinto DNER (atual DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes) para definir que rodovias deveriam ser concedidas basearam-se em: classificação funcional da rodovia; volume médio diário de tráfego; e condições da pavimentação. Ficou também definido que os trechos rodoviários escolhidos para a concessão deveriam pertencer ao sistema principal, com uma extensão média de 600 quilômetros. Tais critérios foram responsáveis, inicialmente, pela seleção de 8.000km de rodovias a serem concedidos à iniciativa privada, além de 7.000km que seriam delegados aos estados da União.

Assim, podemos citar as seguintes rodovias ou trechos de rodovia concedidos: BR-116, (Rodovia Presidente Dutra, trecho Rio-São Paulo); BR-116 (trecho Rio-Teresópolis); BR-116 / BR-375 (Curitiba-Florianópolis); BR-040 (Rio-Belo Horizonte, ou Rio-Juiz de Fora, ou ainda Rio-Petrópolis); RJ-124 (Via Lagos); e RJ-116 (trecho Rio-Friburgo). A concessão de rodovias foi promulgada através da Lei das Concessões n. 8.987/95 (DNER, apud REAL, 2000, p. 8).

A necessidade de transporte de carga no Brasil acompanhou o crescimento econômico e o desenvolvimento do parque industrial, refletidos no aumento de exigência dos consumidores, agravado este aumento pelo processo de globalização mundial, no qual o mercado competitivo encontra-se franqueado.

Segundo o Ministério da Indústria e Comércio, uma parcela significativa da carga transportada é classificada como produto perigoso, oriundo das indústrias química, petroquímica e do refino de petróleo. De acordo com dados do Ministério da Indústria e Comércio (apud REAL, 2000, p. 11), a indústria química é responsável por 12% de todo o Produto Interno Bruto Industrial. Se forem somados a esses 12% os produtos oriundos de indústrias correlatas, como a farmacêutica, de perfumaria e de plásticos, este índice aumenta para 18% do Produto Interno Bruto Industrial (Ministério da Indústria e Comércio, 1998, apud REAL, 2000, p. 11).

Através de dados fornecidos por SANTOS (1997, apud REAL, 2000, p. 13-14), referentes ao consumo de combustíveis automotivos entre os anos de 1990 e 1996, observa-se um aumento de 31,8% no volume transportado de combustíveis através do modal rodoviário. Isto se deve ao fato de quase toda a distribuição deste tipo de produto entre as bases, refinarias e postos de abastecimentos ser realizada através do transporte rodoviário.

Estudos realizados pelo Instituto Nacional de Estatística, em 1994, sobre os Dados de Inquérito do Transporte Rodoviário de Mercadorias, e publicados pela Confederação Nacional de Transportes (CNT) em 1996 (apud Real, 2000, p. 14), revelam que 2% dos veículos pesados (de carga) que transitavam pelas rodovias federais transportavam produtos perigosos. Outros dados da CNT/CBTF (Planet, 1996, apud REAL, 2000, p. 14), referentes ao ano de 1994 sobre a rodovia Presidente Dutra BR-116, indicam que os produtos químicos e derivados de petróleo representavam 6,8% do total do tráfego rodoviário no sentido Rio de Janeiro-São Paulo, e 5% do total de tráfego no sentido São Paulo-Rio de Janeiro (REAL, 2000).

Dados não-oficiais, obtidos verbalmente com técnicos de um dos maiores terminais de distribuição de combustíveis localizados no Rio de Janeiro, indicam um movimento médio diário em torno de 500 carretas-tanque transportando produtos classe 3 (líquidos inflamáveis), tais como combustíveis líquidos de forma geral. Cabe aqui lembrar que a distribuição de querosene para aviação é feita através de dutos somente para o aeroporto do Galeão. Para os aeroportos do Santos Dumont, e Jacarepaguá, o transporte é realizado através de carretas-tanque.

Ainda segundo a CNT (1996), em 1994 os produtos perigosos mais movimentados através do modal rodoviário foram os líquidos e sólidos inflamáveis, seguidos de gases comprimidos liquefeitos ou dissolvidos sob pressão. Tal movimentação totalizou 90% do transporte rodoviário de produtos perigosos. Destes 90%, 48% foram referentes ao transporte de líquidos inflamáveis.

Quanto à indústria química nacional, o DNER realizou pesquisa em 1997 identificando os principais e mais movimentados produtos oriundos desse setor, totalizando dez tipologias descritas a seguir: hidróxido de sódio, com um total anual de 246.250t/ano; ácido clorídrico, 201.450t/ano; hipoclorito de sódio, 197.000t/ano; cloro, 167.000t/ano; amônia, 26.200t/ano; metanol, 11.600t/ano (DNER, apud REAL, 2000, p. 15). Esse estudo não contemplou os produtos oriundos da indústria de refino de petróleo.

O transporte rodoviário de produtos perigosos faz parte de uma das etapas da produção industrial que pode ser caracterizada como um ciclo que abrange produção, transporte, armazenamento e consumo. É, portanto, uma fase fundamental no processo, consistindo na interligação entre as várias etapas do processo produtivo, a qual possibilita que a produção receba matéria-prima e que os produtos sejam estocados e distribuídos. Dentre as diversas atividades do processo produtivo, o transporte pode ser considerado a etapa de maior risco (Magalhães, 1990, apud AMORIM, 1997, p. 14).

Para cada etapa do processo produtivo, desde a produção até o consumo, existem riscos. A importância ou a gravidade de cada um dependerá de fatores como: características físico-químicas da própria substância; condições do meio de transporte (estado de manutenção dos veículos, das rodovias); condições climáticas; tempo previsto para o deslocamento; e o treinamento especializado a para condução deste tipo de carga.

Outro fator que aumenta em muito o risco no transporte de produtos perigosos é o fato de esta atividade ocorrer fora das instalações industriais e, portanto, em locais públicos, ou seja de livre acesso. Portanto, caso ocorra um acidente durante o transporte envolvendo

produtos perigosos, este acidente tem a peculiaridade de acumular as características tanto de um acidente de trânsito, com todos os seus complicadores; de um acidente de trabalho, o qual envolve todo um aparato de segurança; um acidente químico, com todos os seus riscos de exposição de populações a produtos tóxicos, provocando intoxicações, evacuações e interdições; e, por último, trata-se também de um acidente ambiental, quando solo, ar e água são contaminados por tais substâncias.

No próximo capítulo tais características serão discutidas assim como serão apresentados e analisados os dados estatísticos referentes as ocorrências acidentais.

3. ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Este capítulo discorre sobre os acidentes que ocorrem durante a movimentação de produtos perigosos pelo modal rodoviário. São citados seus riscos, tanto em função das características da própria atividade de transporte, como dos produtos envolvidos e do local onde ela é exercida. Apresentam-se também os dados estatísticos das ocorrências de acidentes, registradas pelos seguintes órgãos e empresas: ABIQUIM e SOS COTEC, em nível nacional; CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia Ambiental - e FEEMA - Rio de Janeiro. Isto possibilita identificar o perfil de tráfego dos produtos perigosos que circulam pelas rodovias BR-116 Rio-São Paulo, BR-116 Rio-Teresópolis, BR-393 Lúcio Meira, BR-040 Rio-Juiz de Fora, BR-101 Rio-Campos e RJ-124 Via Lagos.

Conforme observa Magalhães (apud AMORIM, 1997, p. 14) entre as etapas de manuseio dos produtos perigosos, a do transporte é considerada a que apresenta os maiores riscos para a sociedade e, por conseguinte, para o meio ambiente. Diz esse autor:

O transporte é, sem dúvida, a etapa que oferece maiores riscos no manuseio das cargas caracterizadas como perigosas. O número de pessoas envolvidas com o processo (...) a influência de fatores externos (...) compõem o quadro de dificuldades, agravado pela existência de poucas empresas especializadas nesse tipo de serviço.

Ao interligar unidades produtivas e mercados consumidores, o transporte rodoviário afeta locais públicos de livre acesso, como rodovias e vias urbanas. Por si só, isto já é um complicador, pois geralmente os acidentes durante o transporte ocorrem longe da base transportadora e, por conseguinte, de toda a infra-estrutura necessária para minimizar os impactos gerados. Some-se a este fato os demais riscos que definem a gravidade dos acidentes como, por exemplo, características físicas e químicas do produto transportado, condições climáticas locais no momento do acidente (chuva e vento), proximidade de populações, cursos hídricos (rios e lagos) ou áreas de proteção ambiental (reservas e parques).

Tais acidentes são classificados por estudiosos do assunto na categoria de acidentes químicos ampliados, em função de suas possíveis conseqüências, a seguir exemplificadas:

...eventos agudos, tais como explosões, incêndios, emissões, individualmente ou combinados, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas com potencial de causar simultaneamente múltiplos danos ao meio ambiente, à saúde e aos seres humanos expostos. O que caracteriza os acidentes químicos ampliados não é somente sua capacidade de causar um grande número de óbitos, embora sejam freqüentemente conhecidos exatamente por isto. É também o potencial da gravidade e da extensão dos seus efeitos ultrapassarem os seus limites espaciais de bairros, cidades e países - e temporais - como teratogênese, carcinogênese, mutagênese, e danos a órgãos-alvo específicos (*FREITAS et al (1995) apud AMORIM (1997), p. 17*).

QUARANTELLI (apud AMORIM, 1997, p. 16) classifica e diferencia os acidentes em duas categorias. A primeira abrange aqueles que ocorrem dentro do parque industrial, identificando-os como acidentes em instalações fixas, e a segunda categoria seria a dos acidentes ocorridos em trânsito (transporte), em rodovias e vias urbanas.

Ainda segundo esse autor, existem algumas diferenças entre tais categorias como, por exemplo, no que diz respeito ao atendimento. Em instalações fixas, o atendimento é realizado pelas brigadas (equipes de emergência treinadas e em stand-by para esse tipo de ação). Em casos mais graves, planos de auxílio mútuo celebrados com outras empresas são acionados, fortalecendo o atendimento. Assim, o acidente é rapidamente detectado, as ações emergenciais são eficientes e, caso haja população no entorno, ela é poupada, ficando os impactos restritos à área da empresa. Já o acidente em trânsito rodoviário é prejudicado, primeiro pela demora de atendimento em função da distância das bases, segundo pela presença de pessoas curiosas, leigas e destreinadas que, tendo acesso ao local do acidente, expõem-se à ação tóxica do produto, podendo vir a ampliar a área de contaminação, agravando as conseqüências do acidente. A presença de corpos d'água ou de outros fatores que contribuem para o espalhamento do produto, como por exemplo o vento, também são fatores complicadores.

Outra questão significativa citada por Quarantelli (apud AMORIM, 1997, p. 16) é o problema da visibilidade, ou seja, a divulgação do acidente junto à sociedade. Em geral, os acidentes ocorridos em instalações fixas não têm a mesma divulgação dos acidentes rodoviários, cuja visibilidade é grande.

Quanto ao planejamento e execução das ações emergenciais, estas também diferenciam-se em casos de acidentes internos ou externos. Em instalações fixas, além da presença de equipes especializadas - geralmente submetidas a exercícios simulados de acidentes, para detecção de falhas de atendimento - os funcionários são também treinados, sem mencionar que em tais instalações existe todo um processo de prevenção de sinistros. Já quanto a acidentes em trânsito, os serviços de transporte são quase sempre terceirizados, não havendo preocupação em relação à qualidade da empresa contratada. Cabe aqui lembrar que, em função da co-responsabilidade atribuída pelas novas normas aos atores, este quadro está sendo revertido.

Deve também ser mencionado que, no caso de acidente durante o transporte, alguns atores envolvidos não possuem preparo técnico adequado para tal envolvimento como, por exemplo, um mínimo de conhecimento sobre aspectos químicos dos produtos envolvidos, ou cuidados em sua manipulação. Em tais acidentes, os primeiros atores a chegarem ao local são, comumente, a Polícia Rodoviária (federal ou estadual), o Corpo de Bombeiros e, caso a rodovia esteja sob concessão, a equipe de resgate e emergência da concessionária.

Desses atores são cobradas determinadas atitudes e ações como, por exemplo, identificação do produto, interdição da via, combates emergenciais (como a contenção do espalhamento do produto por meio da construção de diques), combate correto a possíveis incêndios (lembrando-se que determinados produtos reagem violentamente à presença de água ou a seu contato). Podemos citar que, ao longo de atendimentos realizados, algumas situações de acidentes foram agravadas por desconhecimento e despreparo de algum ator envolvido.

Conforme visto anteriormente, os acidentes decorrentes de atividades industriais surgem a partir da Revolução Industrial e, principalmente, após a Segunda Guerra Mundial. Segundo Freitas et al (apud AMORIM, 1997, p. 17), em termos mundiais, a quantidade de produtos químicos orgânicos comercializada e, por conseguinte, movimentada, cresceu de 7 milhões de toneladas em 1950, para 63 milhões em 1970 e 250 milhões em 1985, chegando a 300 milhões de toneladas em 1990.

Conforme AMORIM (1997, p. 18), tal crescimento não foi acompanhado pelo desenvolvimento da segurança, e nem por um estudo das ações desses produtos sobre a natureza e o homem. Tal fato foi demonstrado durante o 1º Seminário de Transporte de Produtos Perigosos, promovido pela Comissão de Transportes da ABIQUIM, em 1991, cujos anais informam:

Nos últimos vinte anos, as indústrias químicas e petroquímicas evoluíram consideravelmente, tanto na área de produção e processo quanto no tocante à segurança industrial, principalmente nesta última, com relação à segurança de seus empregados, instalações e danos ao meio ambiente que poderiam ser causados em função de um acidente no interior de sua fábrica. Já com relação ao transporte de suas matérias-primas, insumos, produtos acabados e resíduos gerados, podemos verificar que não se obteve o mesmo desempenho, o que tem contribuído para aumentar os riscos para a comunidade e o meio ambiente.

Glickman et al (apud AMORIM, 1997, p. 29) apresentam os seguintes dados: de um total de 758 sinistros registrados nos EUA, entre 1945 e 1991, 376 (50%) foram acidentes de transporte, gerando 1755 óbitos, o que representa 54% do total de óbitos (3270) com acidentes. Binder (apud AMORIM, 1997, p. 29) realizou, em 1989, um levantamento em três sistemas de informação de vigilância nos EUA, que aponta um total de 587 eventos envolvendo emissão de produtos químicos (vazamentos, derramamentos, incêndios), gerando 115 óbitos, 2254 lesões e 111 evacuações de área.

Carlson (apud REAL, 2000, p. 51) comparou os indicadores de risco de acidentes rodoviários dos países industrializados com os de países em desenvolvimento, concluindo que, nos primeiros, os riscos eram de uma morte a cada 2000/5000 veículos motorizados, contra uma morte a cada 50/500 veículos em países em desenvolvimento ou seja, índices 10 a 40 vezes superiores.

3.1 - Análise dos dados de acidentes no transporte rodoviário com produtos perigosos

Antes de analisarmos tais dados, é importante frisar que eles, quando existem, são pobres em informações, além de não haver um padrão para seu cadastramento, ou seja, cada entidade ou ator envolvido nesse tipo de acidente, quando preenche uma ficha de ocorrência ou elabora um relatório, o faz com as informações de seu interesse. Tais dados, que deveriam ser de fácil consulta pelo público, encontram-se dispersos ou indisponíveis. Esta constatação vale, principalmente, para órgãos governamentais federais ou estaduais, como o extinto

DNER, transformado em DNIT, a Superintendência da Polícia Rodoviária Federal e órgãos de Controle Ambiental.

Durante nosso trabalho de pesquisa para a obtenção dos dados em questão, não raro necessitamos da colaboração de pessoas que trabalham nas instituições pesquisadas, para termos acesso a dados, ou mesmo para localizá-los. Esses aspectos são confirmados pelos trabalhos de Baginski (1995, apud REAL, 2000, p. 51) sobre o cadastro brasileiro de acidentes.

Os dados analisados são oriundos das seguintes fontes: no caso do Estado do Rio de Janeiro, do cadastro de atendimentos a acidentes do SCPA, do Serviço de Emergência da FEEMA, anos 1983 a 2003. Quanto ao estado de São Paulo, os dados foram colhidos na CETESB, anos 1983 a 2003. Em nível nacional, compilamos dados da ABIQUIM (período de 1990 a 1997) e da SOS COTEC (período de 1996 a 2003). Esta última - por se tratar de empresa dedicada ao atendimento emergencial (acidentes envolvendo produtos perigosos em todo o território nacional, e também no transporte rodoviário) - tem, em seus dados, importantes ferramentas, pois fornece informações de todos os acidentes atendidos no país, estabelecendo parâmetros que servem para caracterizar esse tipo de ocorrência. Como se recorda, os dados provenientes da CETESB são citados neste trabalho pelo fato de São Paulo ser o estado que detém os maiores índices de tais acidentes.

3.1.1 - Dados fornecidos pela ABIQUIM

Estudos realizados por REAL (2000, p. 63) remetem aos dados obtidos pela ABIQUIM, em 1994, referentes ao registro de ocorrências de acidentes por classe de risco, para a década de 90. A ABIQUIM mantém um plantão telefônico 24 horas, para atendimento nacional de acidentes envolvendo produtos perigosos (químicos em geral).

Entre 1990 e 1997 foi registrado um total de 779 chamadas relativas ao transporte de produtos perigosos, sendo 625 (80,2%) relacionadas ao modal rodoviário. Das 779 chamadas, 722 (92,7%) foram originárias das regiões Sul e Sudeste, sendo São Paulo o estado que mais ligações realizou, totalizando 478 chamadas (61,4% do total). Os atores ou entidades que mais contataram a ABIQUIM foram as Polícias Rodoviárias Federal e Estadual, além do Corpo de Bombeiros (cf. tabela 2, a seguir).

Tabela 2: Ocorrência de acidentes por classe de risco – 1990 a 1997

ANO	Total	Cham	%	Classe1	Classe2	Classe3	Classe4	Classe5	Classe6	Classe7	Classe8	Classe9	NC
	cham.	rodov.											
1990	86	69	80.2	0	7	23	7	3	5	0	28	4	9
1991	102	90	88.2	0	13	36	7	3	11	1	22	4	5
1992	84	65	77.4	0	15	17	3	1	8	0	37	1	2
1993	93	69	74.2	1	25	18	4	1	10	2	31	1	-
1994	88	65	73.9	0	9	27	6	4	6	0	28	1	7
1995	133	105	78.9	1	23	24	10	6	14	0	39	2	14
1996	117	97	82.9	0	22	26	3	5	11	0	37	4	9
1997	76	65	85.5	1	11	25	3	2	4	0	25	2	3
Total	779 (100)	625	80,2	3 (0,4)	125 (16)	196(25,2)	43 (5,5)	25 (3,2)	69 (8,9)	3(0,4)	247(31,7)	19(2,4)	49(6,3)
			%										

Fonte: ABIQUIM (1998)

3.1.2 - Dados fornecidos pela empresa SOS COTEC

Informações geradas por atendimentos emergenciais realizados pela SOS COTEC - especializada em atendimento a acidentes com produtos perigosos (químicos em geral), no território nacional - remetem a dados estatísticos do período 1996-2003. Vale lembrar que os dados das tabelas propiciaram o cálculo de médias percentuais anuais. Essas tabelas contemplam os seguintes parâmetros:

- Acionamentos
- Classes de produtos, ou classes de risco
- Horários de maior ocorrência
- Acidente por quilômetro - distância percorrida
- Dias da semana
- Estados da União
- Meses com maiores ocorrências

Acionamentos - Este item refere-se ao ator envolvido que informou ou *acionou* a empresa acima. São possíveis atores: empresas transportadoras, Polícia Rodoviária, concessionária, Corpo de Bombeiros, fabricantes, usuários da rodovia, Defesa Civil, órgãos ambientais, seguradoras, postos de combustível, recebedores, expedidores de cargas, fabricantes, destinatários, distribuidores e outros. Por se tratar de uma empresa prestadora de serviços e contratada por transportadores, o maior número de acionamentos registrados são oriundos das próprias transportadoras, as quais apresentam, em média, 52% do total de chamadas. Em segundo lugar estão os fabricantes, com 19,5%. Tal posição resulta de uma co-responsabilidade perante o produto envolvido, existente entre os dois atores acima. Em terceiro lugar está a Polícia Rodoviária, com 10,2% dos acionamentos, e em quarto lugar a concessionária da rodovia, com cerca de 4,2% do total de chamadas. Cabe aqui ressaltar que, na realidade, a Polícia Rodoviária, o Corpo de Bombeiros ou a concessionária são os atores que geralmente disparam o processo de acionamento fazendo, quando possível, o contato direto com a transportadora ou com o órgão ambiental, o qual por sua vez notifica e intima a um deles, ou aos três (transportador, fabricante, ou destinatário) da necessidade de sua presença no local do acidente para as medidas emergenciais e/ou corretivas necessárias, conforme a legislação vigente (cf. tabela 3, a seguir).

Tabela 3: Número de acionamentos por atores

Acionamentos/ Ator	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
Transportador	48%	45%	56%	60%	53%	51%	53%	50%
P. Rodoviária	13%	20%	17%	7%	9%	4%	6%	6%
Usuário	3%	4%	8%	2%	6%	5%	4%	5%
Concessionária	14%	6%	2%	5%	1%	2%	2%	2%
Seguradora	1%	2%	–	1%	2%	–	1%	2%
C.Bombeiros	3%	3%	1%	3%	1%	2%	1%	1%
Fabricante	12%	9%	11%	19%	26%	28%	30%	21%
Órg.Ambiental	–	5%	2%	1%	1%	1%	–	1%
P.Combustível	–	1%	1%	–	–	–	1%	–
Defesa Civil	–	1%	1%	1%	1%	4%	–	–
Destinatário	–	–	1%	–	–	–	–	–
Distribuidor	–	–	–	1%	–	–	6%	–
Outros	2%	4%	–	–	–	3%	2%	2%

Fonte: SOS COTEC

2) Classe de risco

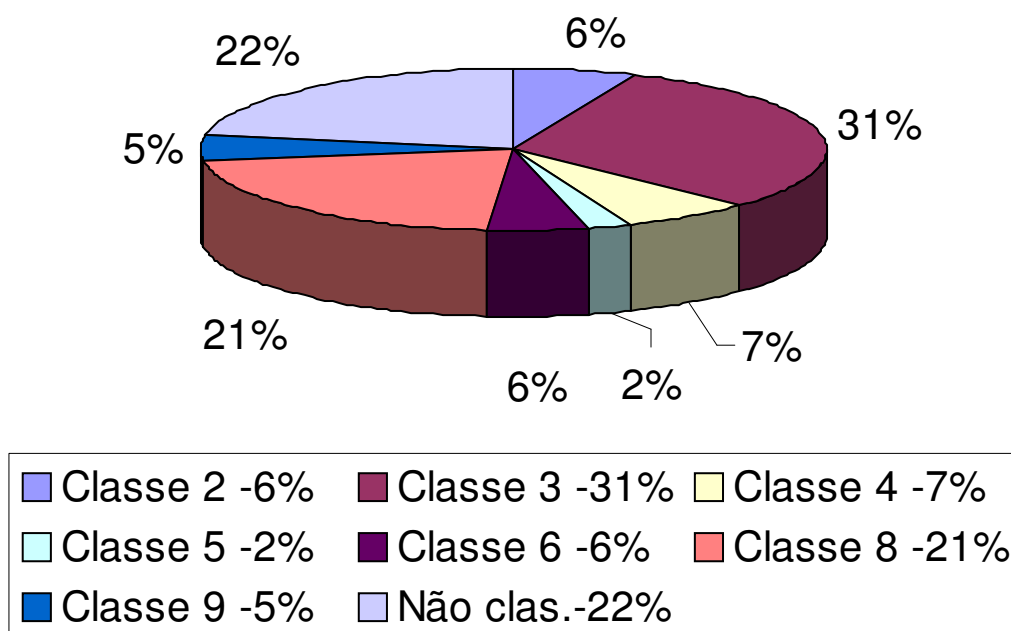
No segundo parâmetro citado, a tipologia ou classe (de risco) de produto que mais se envolveu em acidentes, a SOS COTEC, em seu cadastramento, identifica a classe de risco 3 (líquidos inflamáveis) como a que mais ocorrências registrou, apresentando valores percentuais de 32,2% do total de acidentes, seguida respectivamente pela classe 8 (substâncias corrosivas) com 22,2%, classe 2 (gases) com 6,8%, classe 6 (substâncias tóxicas - substâncias infectantes) com 5,8%, classe 9 (substâncias perigosas diversas) com 5,1%, classe 5 (substâncias oxidantes – peróxidos orgânicos) com 2,1% e, por ltimo, a classe 4 (sólidos inflamáveis) com 1,8%. As classes 1 (explosivos) e 7 (substâncias radioativas) não são atendidas pela SOS COTEC. Produtos não classificados, ou seja não considerados perigosos (sem número ONU), apresentaram um percentual de 23,4% de envolvimento em acidentes (cf. tabela 4 e gráfico 1, a seguir).

Tabela 4: Classe de risco por ano – De 1996 a 2003

Classe de Risco	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
Classe 2	12%	13%	3%	7%	6%	–	4%	3%
Classe 3	22%	24%	40%	40%	26%	–	34%	40%
Classe 4	4%	2%	3%	1%	1%	–	1%	1%
Classe 5	2%	2%	2%	3%	2%	–	2 %	2%
Classe 6	9%	9%	1%	6%	6%	–	7%	3%
Classe 8	36%	23%	18%	21%	18%	–	22%	18%
Classe 9	6%	1%	8%	3%	4%	–	6%	8%
Não classificado	9%	25%	25%	19%	37%	–	24%	25%

Fonte: SOS COTEC

Gráfico 1. Média dos percentuais de acidentes por classes de risco - De 1996 a 2003



3) Horários de maior ocorrência

Quanto ao terceiro parâmetro, horários de maior ocorrência, a SOS COTEC dividiu o dia em quatro turnos, assim distribuídos: de 00:00h a 06:00h, de 06:00h a 12:00h, de 12:00h a 18:00h, e de 18:00h a 24:00h.

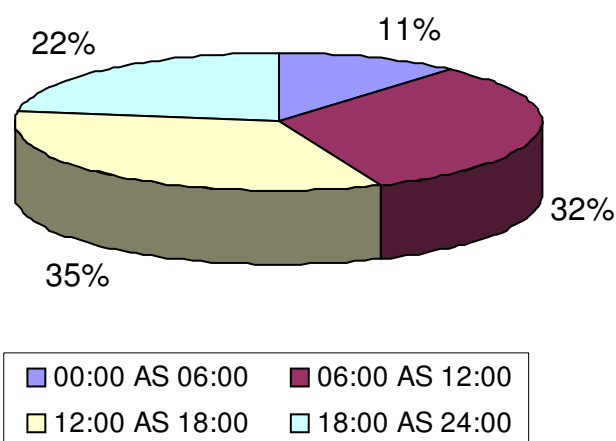
O período que maior número de acidentes apresentou foi o turno de 12:00h às 18:00h, com 34,1% de ocorrências. Seguiram-se os períodos de 06:00h às 12:00h, com 32,1%; de 18:00h às 24:00h, com 22,3% e, por último, o período da madrugada, de 00:00h a 06:00, com 11,3%. Portanto, o período diurno é o mais crítico. Os dados de maior número de acidentes em função do período do dia podem ser justificados pelo próximo parâmetro a ser apresentado, que diz respeito ao número de acidentes em função dos quilômetros percorridos (cf. tabela 5 e gráfico 2, a seguir).

Tabela 5: Horários e anos – De 1996 a 2003

Horários	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
0:00/6:00	11%	13%	12%	17%	12%	8%	6%	12%
6:00/12:00	25%	29%	35%	28%	36%	34%	36%	34%
12:00/18:00	41%	30%	30%	34%	33%	38%	36%	31%
18:00/24:00	23%	28%	23%	21%	19%	20%	22%	23%

Fonte: SOS COTEC

Gráfico 2. Média dos percentuais de acidentes por horários - De 1996 a 2003



Fonte: SOS COTEC.

4) Quilometragem percorrida

Foram agrupados seis intervalos de quilometragem, como se segue: de 00 a 50 quilômetros (trecho inicial da viagem), de 50 a 100 quilômetros, de 100 a 200 quilômetros, de 200 a 300 quilômetros, de 300 a 500 quilômetros e, por último, os trechos com distâncias superiores a 500 quilômetros.

O cadastro identificou o trecho 00 a 50 quilômetros (início da viagem) como o mais crítico, com um índice de 34,6% do total de ocorrências (média elaborada a partir dos percentuais anuais). Correlacionando o início da viagem com os horários, esse dado do início da viagem justifica os períodos de 06:00 às 12:00h (quando os condutores partem das indústrias) e de 12:00 às 18:00h (quando retomam a viagem, após o pausa para o almoço) como os mais críticos, principalmente o segundo horário.

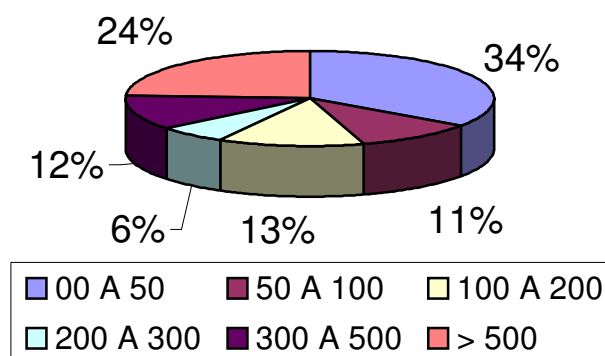
Em segundo lugar, temos os trechos de longas distâncias (acima de 500 quilômetros), com 24% das ocorrências, seguidos por viagens de até 200 quilômetros (100 a 200), com 12,6%, pelos trechos de 300 a 500 quilômetros, com 11,6%, trechos de 50 a 100 quilômetros, com 10,6% e, finalmente, os trechos de 200 a 300 quilômetros, com 6,3% das ocorrências (cf. tabela 6 e gráfico 3, a seguir).

Tabela 6: Acidentes por quilômetro percorrido – De 1996 a 2003

Acidentes por quilômetro	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
00 a 50	–	–	–	–	–	31%	33%	40%
50 a 100	–	–	–	–	–	15%	10%	7%
100 a 200	–	–	–	–	–	12%	15%	11%
200 a 300	–	–	–	–	–	5%	8%	6%
300 a 500	–	–	–	–	–	14%	10%	11%
Acima de 500	–	–	–	–	–	23%	24%	25%

Fonte: SOS COTEC, 2003

Gráfico 3. Média percentual de acidentes por quilômetro percorrido - De 1996 a 2003



Fonte: SOS COTEC.

5) Dias da semana

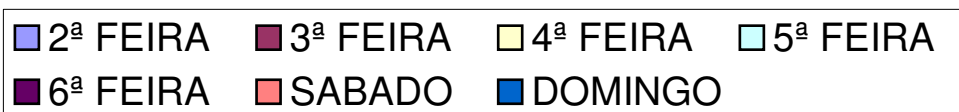
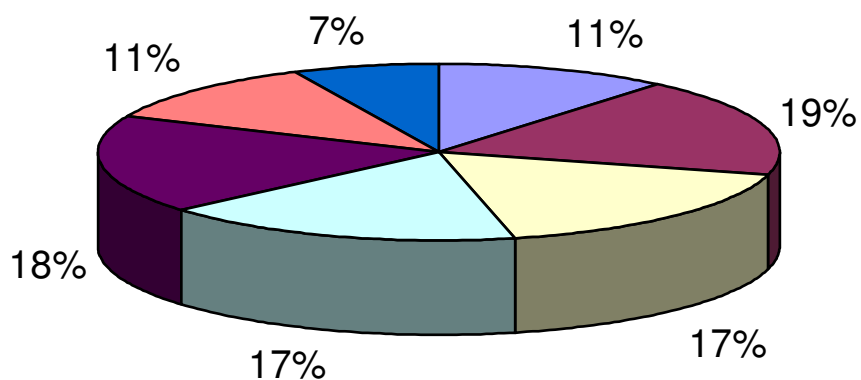
Quanto aos dias da semana mais propensos à ocorrência de acidentes com produtos perigosos, os dados não mostram, em geral, uma tendência clara. No entanto, se observamos com atenção, identificaremos maior incidência de acidentes no meio da semana (terça a sexta-feira). Já o domingo apresenta expressiva redução do número desses acidentes, o que se pode justificar pelo não-funcionamento de grande parte das indústrias químicas nesse dia da semana (cf. tabela 7 e gráfico 4, a seguir).

Tabela 7: Acidentes por dias da semana – De 1996 a 2003

Dias da Semana	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
Segunda	14%	13%	13%	10%	15%	13%	14%	15%
Terça	28%	18%	21%	15%	15%	14%	19%	18%
Quarta	11%	15%	14%	22%	18%	20%	18%	15%
Quinta	13%	18%	18%	17%	16%	17%	17%	17%
Sexta	18%	16%	20%	16%	18%	16%	18%	16%
Sábado	9%	12%	8%	13%	14%	12%	8%	11%
Domingo	7%	8%	6%	7%	4%	8%	6%	8%

Fonte: SOS COTEC

Gráfico 4. Média percentual de acidentes por dias da semana -
De 1996 a 2003



Fonte: SOS COTEC

6) Estados da União

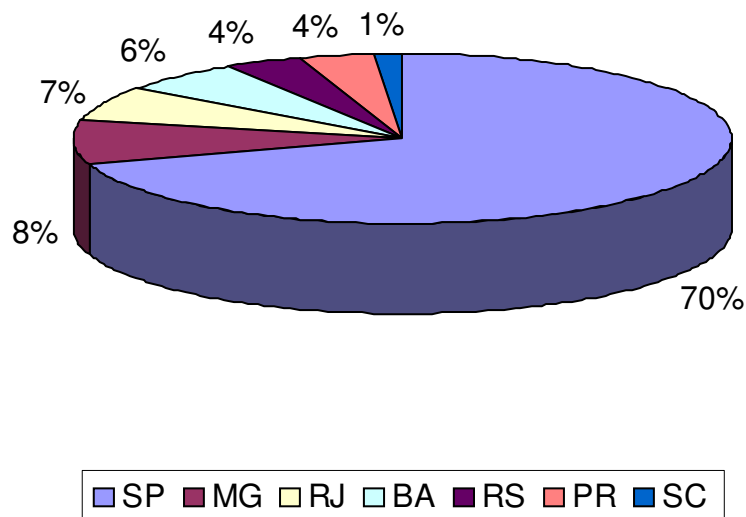
Por atender a todo território nacional, a SOS COTEC identifica São Paulo como o estado que registra maior índice de acidentes, com 65% do total de ocorrências. Seguem-se os estados de Minas Gerais (7,7%), Rio de Janeiro (6,1%), Bahia (5,5%), Paraná (4,8%) e Rio Grande do Sul (3,5%). Os 7,4% restantes estão distribuídos pelos demais estados (cf. tabela 8 e gráfico 5, a seguir).

Tabela 8: Acidentes por estado – De 1996 a 2003

Estados	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
RS	5%	1%	1%	3%	5%	–	4%	6%
SC	2%	1%	1%	2%	1%	–	1%	1%
PR	1%	2%	3%	5%	4%	–	1%	8%
SP	76%	84%	73%	62%	60%	–	54%	46%
RJ	10%	4%	4%	3%	6%	–	9%	7%
ES	–	1%	–	1%	1%	–	1%	1%
MG	1%	2%	7%	11%	13%	–	8%	12%
MS	–	–	1%	–	–	–	1%	1%
BA	3%	1%	5%	5%	9%	–	7%	9%
SE	–	–	–	1%	–	–	–	–
GO	–	–	4%	3%	1%	–	1%	2%
TO	–	1%	–	1%	–	–	1%	–
AL	–	–	–	1%	–	–	–	1%
PE	1%	1%	–	–	1%	–	–	1%
PB	–	–	–	–	–	–	–	–
RN	–	–	–	–	–	–	–	–
CE	–	–	–	–	–	–	–	1%
PI	–	–	–	–	–	–	–	–
MA	1%	–	1%	1%	–	–	–	–
PA	1%	–	–	1%	–	–	1%	–
AP	–	–	–	–	–	–	–	–
AC	–	–	–	–	–	–	–	–
MT	–	1%	–	–	–	–	–	–

Fonte: SOS COTEC.

Gráfico 5. Média de percentuais de acidentes por principais estados - De 1996 a 2003



Fonte: SOS COTEC.

O cadastro também confirma que, em geral, os acidentes com produtos perigosos no modal rodoviário ocorrem em função de eventos de trânsito (68,0%) e de problemas de manutenção do equipamento ou da rodovia (26,8%) (cf. tabela 9, a seguir).

Tabela 9: Causas de acidentes por ano – De 1996 a 2003 – em percentuais

Causas de acidentes	Ano 1996	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
Trânsito	69	69	69	69	69	–	67	–
Problemas de manutenção	31	31	31	31	31	–	33	–

Fonte: SOS COTEC

3.1.3 - Dados fornecidos pela CETESB

O cadastro de atendimento a acidentes rodoviários com produtos perigosos, da CETESB, apresenta dados referentes ao período de 1983 a 2003. A CETESB divide o estado de São Paulo em quatro regiões distintas: Metropolitana, Aparecida, Taubaté e Jacareí.

Os dados sobre o período acima apontam, nas rodovias paulistas, um total de 891 atendimentos a acidentes com produtos perigosos, assim distribuídos pelas regiões: Metropolitana, com 707 atendimentos (79,34%); Aparecida, com 69 ocorrências (7,74%); Taubaté, com 64 acidentes (7,18%); e, por último, Jacareí, com 51 atendimentos (5,72%) (cf. tabela 10, a seguir).

Tabela 10: Número de acidentes por região - De 1983 a 2003

Região	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	Total
Número de ocorrências	707	69	64	51	891
Percentual	79,34%	7,74%	7,18%	5,72%	100%

Fonte: Cadastro da CETESB

Os acidentes foram também cadastrados segundo a classe de risco dos produtos envolvidos, caracterizando-se assim as ocorrências: com perda de carga/produto, ou seja, com vazamento ou derrame, e sem perda de carga e, portanto, sem vazamento do produto. Os acidentes em que ocorreram perdas de produto foram também graduados em relação ao porte - pequeno, médio ou grande - de acordo com as quantidades perdidas/derramadas. Uma quarta categoria, a de *não especificados*, engloba as situações em que as quantidades não são determinadas.

Analisando-se os resultados, pode-se constatar que os produtos pertencentes à classe de risco 3 (líquidos inflamáveis) estiveram envolvidos no maior número de ocorrências, pois de um total de 891 atendimentos, 309 (34,68%) pertenciam a essa classe. Destes 309 atendimentos, 275 (88,99%) tiveram perda de carga, contra 34 (11%) sem perda de carga.

Em segundo lugar, estão os produtos pertencentes à classe 8 (substâncias corrosivas), com 246 participações (27,60%). Destas, 223 (90,65%) se deram com perda de carga, contra 23 ocorrências (9,34%) em que não houve perda do produto.

Em terceiro lugar, vêm os acidentes em que o produto envolvido não foi identificado, ou era produto não classificado como perigoso (grupo dos “Não classificados”). Esta classe totalizou 136 ocorrências (15,26%), em que 117 (86,02%) foram com perda de carga, contra 19 (13,97%) sem perda.

Seguem-se, em quarto lugar, os produtos da classe 2 (gases), com 87 atendimentos (9,76%), dos quais 47 (54,02%) foram com perda de carga, contra 40 (45,97%) sem perda. Estes valores são explicados em função das características de construção e segurança das viaturas (carretas-tanque) destinadas ao transporte de gases comprimidos/liquefeitos. Neste

tipo de transporte, os elementos contentores (tanques) são projetados para resistirem a fortes impactos e altas temperaturas.

Ocupando o quinto lugar estão os produtos pertencentes à classe 6 (substâncias tóxicas, substâncias infectantes), com 50 ocorrências (5,61%), das quais 38 (76%) se deram com perda de carga, e 12 (24%) sem perda.

Em sexto lugar vêm os produtos da classe 9 (substâncias perigosas diversas), com 22 atendimentos (2,46%), dos quais 19 (86,36%) ocorreram com perda de carga, e 3 (13,63%), sem perda.

Em sétimo lugar estão os produtos da classe 4 (sólidos inflamáveis), com 21 atendimentos (2,35%), sendo 19 (90,47) com perda de carga e 2 (9,52%) sem perda.

Em oitavo e último lugar nas participações temos os produtos da classe 5 (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos), com 20 atendimentos (2,24%) dos quais 19 (95%) com perda e 1 (5%) sem perda.

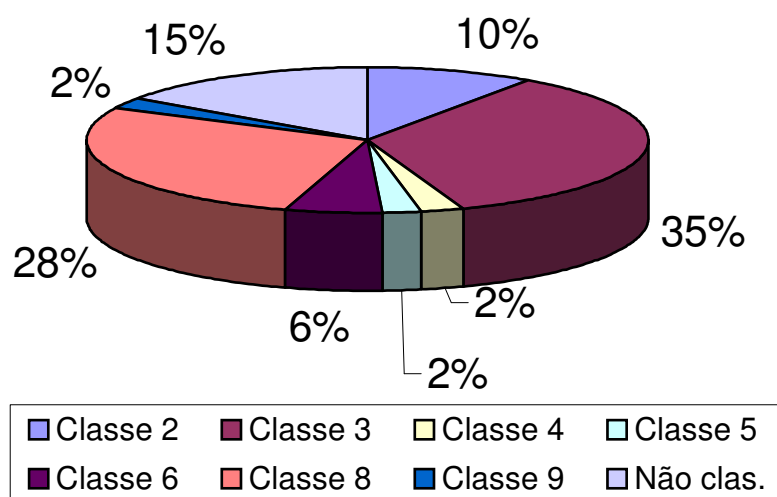
Os valores destas quatro últimas classes (4, 5, 6 e 9), em que os percentuais de perda de produto são grandes, podem ser justificados em função dos tipos de carga, geralmente fracionadas e transportadas em veículos abertos ou caminhões-baú (cf. tabela 11 e gráfico 6, a seguir).

Tabela 11: Acidentes por classe de risco, com ou sem perda de carga - De 1983 a 2003

Classe de risco	Número de atendimentos	de Ocorrências (%)	Acidentes com perda (%)	Acidentes sem perda (%)
Classe 2	87	9,76%	47-54,02%	40-45,97%
Classe 3	309	34,68%	275 – 88,99%	34 – 11,00%
Classe 4	21	2,35%	19 – 90,47%	2 – 9,52%
Classe 5	20	2,24%	19 – 95,00%	1 – 5,00%
Classe 6	50	5,61%	38 – 76,00%	12 – 24,00%
Classe 8	246	27,60%	223 – 90,65%	23 – 9,34%
Classe 9	22	2,46%	19 – 86,36%	3 – 13,63%
Não classif.	136	15,26	117 – 86,02%	19 – 13,97%
Total	891	99,96%	757 – 84,96%	134 – 15,03%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Gráfico 6. Percentual de acidentes por classes de risco -
De 1983 a 2003



Fonte: CETESB.

Analisam-se, a seguir, o parâmetro *porte do acidente* - pequeno, médio e grande -, além da categoria *valores não especificados*. Quanto às possíveis causas geradoras de acidentes, elas foram assim identificadas: tombamentos, colisões, colisões seguidas de tombamentos, falta de manutenção, disposição inadequada, vazamentos em válvulas, vazamentos em geral, carga mal estivada.

3.1.3.1 Classe 2 (Gases) – Análise dos dados

Acidentes por região e porte (pequeno, médio e grande)

a) Região Metropolitana

De um total de 75 atendimentos, 43 (57,33%) ocorreram com perda de carga e 32 (42,88%), sem perda. Do primeiro grupo, 6 (13,95%) foram acidentes de pequeno porte, 2 (4,65%), de médio porte e 5 (11,62%), de grande porte. Ainda neste grupo, 30 ocorrências (69,76%) não tiveram os valores de perda quantificados.

b).Região de Aparecida

Nesta região, houve 4 acidentes, sendo 3 sem vazamento e apenas 1 com perda de carga, considerada de médio porte.

c).Região de Taubaté

Total de 3 ocorrências, 2 das quais sem vazamento e 1 com perda de carga, considerada de grande porte.

d) Região de Jacareí

Cinco acidentes, dos quais 3 sem vazamento e 2 com perda de carga, sem quantidades especificadas.

Uma análise geral desta classe nas quatro regiões nos mostra que, de 47 acidentes com perda de carga, 32 (68,08%) não tiveram seus valores de perda de carga especificados (cf. tabela 12, a seguir).

Tabela 12: Classe 2 - Acidentes por porte, região e perda de carga - Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Nº total. acid	75	4	3	5	87
Sem perda	32 – 42,66%	3 – 75%	2 – 66,66%	3 – 60%	40 – 45,97%
Com perdas	43 – 57,33%	1 – 25%	1 – 33,33%	2 – 40%	47 – 54,02%
Pequeno porte	6 – 13,65%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	6 – 12,78%
Médio porte	2 – 4,65%	1 – 100%	0 – 0%	0 – 0%	3 – 8,38%
Grande porte	5 – 11,62%	0 – 0%	1 – 100%	0 – 0%	6 – 12,78%
Não-especif.	30 – 69,76%	0 – 0%	0 – 0%	2 – 100%	32 – 68,08%

Fonte: Cadastro de Acidentes - CETESB.

e) Causas de acidentes por região

Região Metropolitana

A principal causa, com 49,33% de ocorrências, foram os tombamentos. Seguiram-se os vazamentos de válvulas (13,33%); colisão (10,66%); falhas por falta de manutenção - identificada daqui em diante como manutenção - (9,33%); colisões seguidas de tombamento, vazamentos em geral - doravante identificados como vazamentos - e carga mal estivada, cada um com cerca de 5% de ocorrências; e, por último, disposição inadequada da carga, com 1,33%.

Região de Aparecida

Os tombamentos apresentam um índice de 50% de ocorrências, seguidos das colisões e da falta de manutenção, ambas com 25%.

Região de Taubaté

Os tombamentos são responsáveis por 66,6% das ocorrências, seguidos pelas colisões, com 33,3%.

Região de Jacareí

Nesta região, os tombamentos atingem o índice de 80%, seguidos por vazamentos de válvulas, com 20%.

Em uma análise geral, observa-se que os tombamentos foram responsáveis por 51,72% dos acidentes envolvendo os produtos da classe 2. A seguir, vêm os acidentes provocados por vazamentos de válvulas (12,64%); por colisão (11,49%); por falta de manutenção (9,19%); por colisão seguida de tombamento por vazamentos - e por carga mal estivada, com 4,59% cada; e, por último, os provocados por disposição inadequada, com 1,14% (cf. tabela 13, a seguir).

Tabela 13: Classe 2 - Causas de acidentes por região - Totais e percentuais

Causas/Regiões	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Colisão	8 – 10,66%	1 – 25%	1 – 33,33%	0 – 0%	10 – 11,49%
Col./ Tomb.	4 – 5,33%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	4 – 4,59%
Tombamento	37 – 49,33%	2 – 50%	2 – 66,33%	4 – 80%	45 – 51,72%
Falta manut.	7 – 9,33%	1 – 25%	0 – 0%	0 – 0%	8 – 9,19%
Vaz.válvul.	10 – 13,33%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 20%	11 – 12,64%
Vazamento	4 – 5,33%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	4 – 4,59%
Disp. inadeq.	1 – 1,33%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 1,14%
Carga mal estiv.	4 – 5,33%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	4 – 4,59%

Fonte: Cadastro de Acidentes CETESB.

3.1.3.2 - Classe 3 (Líquidos Inflamáveis) – Análise dos dados

Acidentes por região e porte (pequeno, médio e grande)

a) Região Metropolitana

De um total de 239 ocorrências, 210 (87,86%) se deram com perda de carga, contra 29 (12,13%) sem perda. No primeiro grupo, 38 (18,09%) eram cargas de pequeno porte, 30 (14,28%), de médio porte, 76 (36,92%), de grande porte, e 66 ocorrências (31,42%) não tiveram seus valores especificados.

b) Região de Aparecida

Houve um total de 27 ocorrências, das quais 24 (88,88%) com perda de carga, contra 3 (11,11%) sem perda. No primeiro grupo, 3 (12,5%) envolviam cargas de pequeno porte, 7 (29,16%) de médio porte, 3 (12,5%) de grande porte e 11 atendimentos (45,83%) não especificaram os valores de carga perdida.

c) Região de Taubaté

Em um total de 30 ocorrências, 29 (96,66%) se deram com perda de carga e 1 (3,33%), sem perda. Entre os atendimentos com perda, 6 (20,68%) foram de pequeno porte, 2 (6,89%) de médio porte, 14 (48,27%) de grande porte e 7 acidentes não dispõem de dados sobre os valores de perda.

d) Região de Jacareí

Nesta região, houve um total de 13 acidentes, dos quais 12 (92,30%) ocorreram com perda de carga e 1 (7,69%), sem perda. No primeiro grupo, 2 acidentes (16,66%) envolveram cargas de pequeno porte, 2 (16,66%), de médio porte, 4 (33,33%), de grande porte e 4 (33,33%) não informaram os valores derramados.

Em uma análise geral das quatro regiões, observa-se que a classe 3 contabilizou 97 acidentes (35,27%) de grande porte; 41 (14,90%) de médio porte; 49 (17,81%) de pequeno porte; e 88 ocorrências (32%) não especificaram os valores de carga perdida (cf. tabela 14, a seguir).

Tabela 14: Classe 3 - Acidentes por porte e por região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Nº total acid.	239	27	30	13	309
Sem perda	29 – 12,13%	3 – 11,11%	1 – 3,33%	1 – 7,69%	34 – 11,00%
Com perda	210 – 87,86%	24 – 88,88%	29 – 96,66%	12 – 92,30%	275 – 88,99%
Pequeno porte	38 – 18,09%	3 – 12,5%	6 – 20,68%	2 – 16,66%	49 – 17,81%
Médio porte	30 – 14,28%	7 – 29,16%	2 – 6,89%	2 – 16,66%	41 – 14,90%
Grande porte	76 – 36,19%	3 – 12,5%	14 – 48,27%	4 – 33,33%	97 – 35,27%
Não-especific.	66 – 31,42%	11 – 45,83%	7 – 24,13%	4 – 33,33%	88 – 32,00%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

e) Causas dos acidentes por região

Região Metropolitana

Houve um total de 239 ocorrências, das quais 83 (34,72%) foram devidas a tombamentos. A seguir vêm os acidentes por colisão, que somam 63 (26,35%); aqueles por vazamentos, 28 (11,71%); por falta de manutenção, 22 (9,20%); por vazamento de válvula, 21 (8,78%); por carga mal estivada, 11 (4,60%); por colisão seguida de tombamento, 6 (2,5%); e, finalmente, por disposição inadequada 3 (1,25%).

Região de Aparecida

De um total de 27 ocorrências, 14 (51,85%) foram provocadas por tombamentos, 12 (44,44%), por colisão e 1 por vazamento (3,70%).

Região de Taubaté

Houve um total de 30 ocorrências, sendo 12 (40%) por tombamentos; 11 (36,66%) por colisões seguidas de tombamentos; 2 (6,66%) por falta de manutenção; 2 (6,66%) por vazamento de válvula; e 1 (3,33%) por vazamentos.

Região de Jacareí

De um total de 13 ocorrências, 4 (30,78%) foram devidas a tombamentos; 3 (23,87%), a colisões; 2 (15,38%) a falta de manutenção; 2 (15,38%) a vazamentos. Colisão seguida de tombamento, disposição inadequada e carga mal estivada foram causas de 1 ocorrência cada (7,69%).

No cômputo geral, nas quatro regiões a classe 3 apresentou índices de 36,56% (113 acidentes) provocados por tombamentos; 29,80% (89 acidentes) por colisão; 10,35% (32 acidentes) por vazamentos; 8,41% (26 acidentes) por falta de manutenção; 7,44% (23 ocorrências) por vazamentos de válvulas; 3,88% (12 acidentes) por carga mal estivada; 2,91% (9 ocorrências) por colisão seguida por tombamentos; e 1,29% (4 ocorrências) por disposição inadequada (cf. tabela 15, a seguir).

Tabela 15: Classe 3 - Causas de acidentes por região –Totais e Percentuais

Causa/Regiões	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Colisão	63 – 26,35%	12 – 44,44%	11 – 36,66%	3 – 23,87%	89 – 28,80%
Colisão/Tomb.	6 – 2,5%	0 – 0%	2 – 6,66%	1 – 7,69%	9 – 2,91%
Tombamento	83 – 34,72%	14 – 51,85%	12 – 40,00%	4 – 30,78%	113 – 36,56%
Falta manut.	22 – 9,20%	0 – 0%	2 – 6,66%	2 – 15,38%	26 – 8,41%
Vazam.valv.	21 – 8,78%	0 – 0%	2 – 6,66%	0 – 0%	23 – 7,44%
Vazamentos	28 – 11,71%	1 – 3,70%	1 – 3,33%	2 – 15,38%	32 – 10,35%
Disp. inadeq.	3 – 1,25%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 7,69%	4 – 1,29%
Carga mal est.	11 – 4,60%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 7,69%	12 – 3,88%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB

3.1.3.3 - Classe 4 (Sólidos Inflamáveis) – Análise dos dados

Acidentes por região e porte (pequeno, médio e grande)

Região Metropolitana

Houve um total de 18 acidentes, dos quais 16 (88,88%) envolveram perda de carga, e em 2 (11,11%) as cargas permaneceram íntegras. No primeiro grupo, 3 (18,75%) ocorreram com cargas de pequeno porte; 3 (18,75%), de médio porte; 3 (18,75%), de grande porte; e 7 atendimentos (43,75%) não tiveram as quantidades vazadas especificadas.

Região de Aparecida

Não há registro de ocorrências, nesta região.

Região de Taubaté

De um total de 3 acidentes, 1 (33,33%) envolveu carga de médio porte e 2, (66,66%), de grande porte.

Região de Jacareí

Não há registro de acidentes, nesta região.

Em uma análise geral, observa-se o seguinte: em um total de 21 ocorrências, 7 (33,33%) não especificaram os valores de perda de carga; 3 (15,78%) envolveram cargas de pequeno porte; 4 (21,05%), de médio porte; e 5 (26,31%), cargas consideradas de grande porte (cf. tabela 16, a seguir).

Tabela 16: Classe 4 - Acidentes por porte e por região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Nº total acid	18	–	3	–	21
Sem perda	2 – 11,11%	–	0 – 0%	–	2 – 9,52%
Com perdas	16 – 88,88%	–	3 – 100%	–	16 – 76,19%
Pequeno porte	3 – 18,75%	–	0 – 0%	–	3 – 15,78%
Médio porte	3 – 18,75%	–	1 – 33,33%	–	4 – 21,05%
Grande porte	3 – 18,75%	–	2 – 66,66%	–	5 – 26,31%
Não-especific.	7 – 43,75%	–	0 – 0%	–	7 – 36,84%

Fonte: Cadastro de Acidentes CETESB

Causas de acidentes por região

Região Metropolitana

Dos 18 acidentes, 7 (38,88%) foram devidos a tombamentos, 4 (22,22%) deles seguidos de vazamentos; 3 (16,66%), por colisão; 3 (16,66%), por carga mal estivada e 1 (5,55%) por colisão seguida de tombamento.

Região de Aparecida

Não há registro de acidentes.

Região de Taubaté

Foram registradas 3 ocorrências, devidas a tombamento.

Região de Jacareí

Não há registro de acidentes.

Em uma análise geral, a classe 4 apresenta, nas quatro regiões, 21 acidentes. Destes, 10 (47,61%) foram por tombamentos; 4 (19,04%) por vazamentos; 3 (14,28%) por carga mal estivada; e 1 (4,76%) por colisão seguida de tombamento (cf. tabela 17, a seguir).

Tabela 17: Classe 4 - Causas de acidentes por região – Totais e percentuais

Causas	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	Totais
Colisão	7 – 16,66%	–	0 – 0%	–	3 – 14,28%
Colisão/Tomb.	1 – 5,55%	–	0 – 0%	–	1 – 4,26%
Tombamento	7 – 38,88%	–	3 – 100%	–	10 – 47,61%
Falta Manut.	0 – 0%	–	0 – 0%	–	0 – 0%
Vaz. Valv.	0 – 0%	–	0 – 0%	–	0 – 0%
Vazamento	4 – 22,22%	–	0 – 0%	–	4 – 19,04%
Disposição inadequada	0 – 0%	–	0 – 0%	–	0 – 0%
Carga mal est.	3 – 16,66%	–	0 – 0%	–	3 – 14,28%

Fonte: Cadastro de Acidentes CETESB.

3.1.3.4 - Classe 5 (Substâncias Oxidantes – Peróxidos Orgânicos) – Análise dos dados

Acidentes por região e porte (pequeno, médio e grande)

Região Metropolitana

Houve um total de 19 acidentes, dos quais 18 (94,73%) se deram com perda de produto, contra 1 (5,26%), sem perda. Do primeiro grupo, 3 (16,66%) foram de pequeno porte; 5 (27,77%) de médio porte; e 7 (38,88%) de grande porte. Três ocorrências (16,66%) não tiveram suas perdas quantificadas.

Região de Aparecida

Não há registro de acidentes.

Região de Taubaté

Somente uma ocorrência, sem o volume vazado quantificado.

Região de Jacareí

Não há registro de acidentes.

Na análise desta classe, nas quatro regiões, obtemos valores que indicam um total de 20 acidentes, dos quais 7 (36,84%) de grande porte; seguem-se 5 (26,31%) de médio porte e 3 (15,78%), de pequeno porte. Quatro acidentes (21,05%) não tiveram seus valores de perda de carga especificados (cf. tabela 18, a seguir).

Tabela 18: Classe 5 - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	Totais
Nº acidentes	19	–	1	–	20
Sem perda	1 – 5,26%	–	0 – 0%	–	1 – 5%
Com /perda	18 – 94,73%	–	1 – 100%	–	19 – 95%
Pequeno porte	3 – 16,66%	–	0 – 0%	–	3 – 15,78%
Médio porte	5 – 27,77%	–	0 – 0%	–	5 – 26,31%
Grande porte	7 – 38,88%	–	0 – 0%	–	7 – 36,84%
Não especific.	3 – 16,66%	–	1 – 100%	–	4 – 21,05%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Causas de acidentes por região

Região Metropolitana

Houve um total de 19 acidentes, em que 8 (42,10%) foram devidos a tombamentos; 4 (21,05%) a carga mal estivada; 2 (10,52%) a vazamentos; 1 (5,26%) a disposição inadequada; e 1 (5,26%) a falta de manutenção.

Região de Aparecida

Não há registro de acidentes.

Região de Taubaté

Somente um acidente ocorrido, em função de tombamento.

Região de Jacareí

Não há registro de acidentes.

De uma forma geral, os valores apontam um total de 20 acidentes nas quatro regiões, dos quais 45% (9 acidentes) foram provocados por tombamentos; 20% (4 ocorrências) por carga mal estivada; 15% (3 ocorrências) por colisão; 10% (2 acidentes) por vazamentos; e 5% (1 ocorrência) por disposição inadequada e falta de manutenção (cf. tabela 19, a seguir).

Tabela 19: Classe 5 - Causas de acidentes por região – Totais e Percentuais

Causas/Regiões	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	Totais
Colisão	3 – 15,78%	–	0 - 0%	–	3 - 15,00%
Colisão/Tombamento	0 – 0%	–	0 – 0%	–	0 – 0%
Tombamento	8 – 42,10%	–	1 – 100%	–	9 – 45,00%
Falta de manut.	1 – 5,26%	–	0 – 0%	–	1 – 5,00%
Vaz. valv.	0 – 0%	–	0 – 0%	–	0 – 0%
Vazamento	2 – 10,52%	–	0 – 0%	–	2 – 10,00%
Dispos.inadeq.	1 – 5,26%	–	0 – 0%	–	1 – 5,00%
Carga mal estiv.	4 – 21,05%	–	0 – 0%	–	4 – 20,00%

Fonte: Cadastro de Acidentes CETESB.

3.1.3.5 - Classe 6 (Substâncias Tóxicas; Substâncias Infectantes) – Análise dos Dados

Acidentes por região e porte (pequeno, médio e grande)

Região Metropolitana

Houve um total de 39 acidentes, dos quais 29 (74,35%) com perda de carga e 10 (25,64%), sem perda. No primeiro grupo, 7 (24,13%) foram com cargas de pequeno porte, 10 (34,48%) de médio porte, 4 (13,79%) de grande porte. Oito ocorrências (29,98%) não especificaram os volumes vazados.

Região de Aparecida

Apresentou um total de 3 ocorrências, em que 2 (66,66%) foram de pequeno porte e 1 (33,33%) não especificou o volume perdido no acidente.

Região de Taubaté

Houve um total de 5 vazamentos, sendo 3 com perda de carga, mas sem dados que especificassem essas perdas.

Região de Jacareí

Apresentou um total de 3 acidentes, em que 1 (33,33%) foi considerado de médio porte e 1 (33,33%) de grande porte. Uma ocorrência (33,33%) não especificou seus valores de perda.

Na análise geral das quatro regiões, com um total de 50 acidentes, 12 (24%) não tiveram vazamento; 9 (23,69%) foram de pequeno porte; 11 (28,94%), de médio porte; 5 (13,15%), de grande porte; e 13 ocorrências (34,21%) não especificaram os valores derramados (cf. tabela 20, a seguir).

Tabela 20: Classe 6 - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Nº total acid	39	3	5	3	50
Sem perda	10 – 25,64%	0 – 0%	2 – 40,00%	0 – 0%	12 – 24,00%
Com perda	29 – 74,35%	3 – 100%	3 – 60,00%	3 – 100%	38 – 78,00%
Pequeno porte	7 – 24,13%	2 – 66,66%	0 – 0%	0 – 0%	9 – 23,69%
Médio porte	10 – 34,48%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 33,33%	11 – 28,94%
Grande porte	4 – 13,79%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 33,33%	5 – 13,15%
Não especific.	8 – 27,98%	1 – 33,33%	3 – 100%	1 – 33,33%	13 – 34,21%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Causas de acidentes por região

Região Metropolitana

Dos 39 acidentes ocorridos, 9 (23,07%) foram devidos a carga mal estivada; 8 (20,51%) a tombamentos; 7 (17,94%) a colisões; 6 (15,38%) a falta de manutenção; 5 (12,82%) a vazamentos; 2 (5,12%), a colisão seguida de tombamento; 1 (2,56%) a vazamentos por válvula e 1 (2,56%) a disposição inadequada.

Região de Aparecida

De 3 ocorrências, 2 (66,66%) foram oriundas de colisão, e 1 (33,33%) de carga mal estivada.

Região de Taubaté

Houve 5 acidentes, dos quais 2 (40%) foram devidos a colisão, 2 (40%) a falta de manutenção e 1 (20%) a tombamento.

Região de Jacareí

De um total de 3 acidentes, 2 (66,66%) deveram-se a colisão seguida de tombamento, e 1 (33,33%) a tombamento.

Em uma análise geral das quatro regiões, observa-se um total de 50 atendimentos, dos quais 11 (22%) por colisão; 10 (20%) por tombamento e carga mal estivada; 8 (16%) por falta de manutenção; 5 (10%) por vazamento; 4 (8%) por colisão seguida de tombamento; 1 (2%) por disposição inadequada; e 1 (2%) devido a vazamento por válvula (cf. tabela 21, a seguir).

Tabela 21: Classe 6 - Causas de acidentes por região - Totais e percentuais

Causas/Regiões	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Colisão	7 – 17,94%	2 – 66,66%	2 – 40,00%	0 – 0%	11 – 22,00%
Colisão/Tombamento	2 – 5,12%	0 – 0%	0 – 0%	2 – 66,66%	4 – 8,00%
Tombamento	8 – 20,51%	0 – 0%	1 – 20,00%	1 – 33,33%	10 – 20,00%
Falta de manut.	6 – 15,38%	0 – 0%	2 – 40,00%	0 – 0%	8 – 16,00%
Vaz. valv.	1 – 12,82%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 2,00%
Vazamento	5 – 12,82%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	5 – 10,00%
Dispos.inadeq.	1 – 2,56%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 2,00%
Carga mal estiv.	9 – 23,07%	1 – 33,33%	0 – 0%	0 – 0%	10 – 20,00%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

3.1.3.6 - Classe 8 (Substâncias Corrosivas) – Análise dos dados

Porte do acidente por região

Região Metropolitana

Registrou-se um total de 198 atendimentos, dos quais 178 (89,89%) com perda de carga e 20 (10,10%), sem perda de produto. No primeiro grupo, 47 (26,40%) foram considerados de pequeno porte; 37 (20,78%) de médio porte; 44 (24,71%) de grande porte; e 50 ocorrências (28,08%) não tiveram os valores de perda de carga especificados.

Região de Aparecida

Houve um total de 21 ocorrências com perda de carga, das quais 5 (26,31%) de pequeno porte; 1 (5,26%) de médio porte; 7 (36,84%) de grande porte; e 6 ocorrências (31,57%) não tiveram os valores de perda especificados.

Região de Taubaté

Apresentou 12 ocorrências, sendo 11 (91,66%) com perda de produto e 1 (8,33%), sem perda. No primeiro grupo, 2 (18,18%) foram de pequeno porte; 1 (9,09%) de médio porte; 2 (18,18%) de grande porte; e 6 (54,54%) não tiveram os valores de derramamento especificados.

Região de Jacareí

Houve um total de 15 ocorrências, todas com perda de carga, sendo 2 (13,33%) consideradas de pequeno porte; 4 (26,66%) de médio porte; 3 (20%) de grande porte; e 6 (40%) não tiveram os valores de perda de produto especificados.

Analisando-se a totalidade das quatro regiões (223 atendimentos) observam-se os seguintes valores: 56 (25,11%) ocorrências foram de pequeno porte; 43 (19,28%) de médio porte; 56 (25,11%) de grande porte; e 68 (30,49%) não apresentaram valores de perda de carga (cf. tabela 22, a seguir).

Tabela 22: Classe 8 - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	Total
Nº total acid	198	21	12	15	246
Sem perda	20 – 10,10%	2 – 9,52%	1 – 8,33%	0 – 0%	23 – 9,34%
Com perda	178 – 89,89%	19 – 90,47%	11 – 91,66%	15 – 100%	223 – 90,65%
Pequeno porte	47 – 26,40%	5 – 26,31%	2 – 18,18%	2 – 13,33%	56 – 25,11%
Médio porte	37 – 20,78%	1 – 5,26%	1 – 9,09%	4 – 26,66%	43 – 19,28%
Grande porte	44 – 24,71%	7 – 36,84%	2 – 18,18%	3 – 20,00%	56 – 25,11%
Não especific.	51 – 28,08%	6 – 31,57%	6 – 54,54%	6 – 40,00%	68 – 30,49%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Causas dos Acidentes por Região

Região Metropolitana

De um total de 198 ocorrências, 44 (22,22%) foram oriundas de tombamento; 40 (20,20%) de vazamento; 31 (15,65%) de colisão; 29 (14,64%) de carga mal estivada; 22 (11,11%) de falta de manutenção e vazamento de válvulas; 8 (4,04%) de colisão seguida de tombamento; e 2 (1,01%) de disposição inadequada.

Região de Aparecida

Apresentou 21 atendimentos, dos quais 7 (33,33%) foram devidos a tombamento; 5 (23,80%) a colisão; 4 (19,04%) a falta de manutenção; 3 (14,28%) a vazamento por válvula; e 2 (9,52%) a vazamento.

Região de Taubaté

Houve um total de 12 atendimentos, dos quais 5 (41,66%) provenientes de tombamento; 2 (16,66%) de colisão; 2 (16,66%) de disposição inadequada; 2 (16,66%) de carga mal estivada; 1 (8,33%) de falta de manutenção.

Região de Jacareí

Em um total de 15 atendimentos, 7 (46,66%) decorreram de falta de manutenção. Os parâmetros colisão, colisão seguida de tombamento, tombamento e vazamento foram causa de 2 (13,33%) acidentes cada.

Em uma análise geral das regiões, observa-se um total de 246 atendimentos, dos quais 58 (23,57%) por tombamento; 44 (17,88%) por vazamento; 40 (16,26%) por colisão; 34 (13,82%) por falta de manutenção; 31 (12,60%) por carga mal estivada; 27 (10,97%) devido a vazamento por válvula; 10 (4,06%) a colisão seguida de tombamento; e 2 (0,81%) a disposição inadequada (cf. tabela 23, a seguir).

Tabela 23: Classe 8 - Causas de acidentes por região - Totais e percentuais

Causa/Região	Metropolitana	R.Aparecida	R.Taubaté	R.Jacareí	TOTAL
Colisão	31 – 15,65%	5 – 23,80%	2 – 16,66%	2 – 13,33%	40 – 16,26%
Colisão/Tomb	8 – 4,04%	0 – 0%	0 – 0%	2 – 13,33%	10 – 4,06%
Tombamento	44 – 22,22%	7 – 33,33%	5 – 41,66%	2 – 13,33%	58 – 23,57%
Falta de man.	22 – 11,11%	4 – 19,04%	1 – 8,33%	7 – 46,66%	34 – 13,82%
Vaz. valv.	22 – 20,20%	3 – 14,28%	2 – 18,18%	0 – 0%	27 – 10,97%
Vazamento	40 – 20,20%	2 – 9,52%	0 – 0%	2 – 13,33%	44 – 17,88%
Dispos.inad.	2 – 1,01%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	2 – 0,81%
Carga mal estiv.	29 – 14,64%	0 – 0%	2 – 16,66%	0 – 0%	31 – 12,60%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

3.1.3.7 - Classe 9 (Substâncias Perigosas Diversas) – Análise dos Dados

Porte dos acidentes por região

Região Metropolitana

Foram registrados 13 atendimentos, dos quais 12 (92,30%) com perda de carga, e 1 (7,69%) sem perda. No primeiro grupo de acidentes, 1 (8,33%) foi de pequeno porte; 4 (33,33%) de médio porte; 1 (8,33%) de grande porte; e 6 (50%) não tiveram os volumes perdidos especificados.

Região de Aparecida

Apresentou 2 acidentes, sendo 1 sem vazamento e 1 de médio porte.

Região de Taubaté

Foram contabilizadas 3 ocorrências, sendo que cada uma (33,33%) foi, respectivamente, de pequeno, médio, e grande portes.

Região de Jacareí

Houve um total de 4 atendimentos, dos quais 3 (75%) com perda de carga. Neste grupo, 2 (66,66%) foram de grande porte e 1 (33,33%) não teve o volume de carga perdida especificado.

Em uma análise geral das quatro regiões, observa-se um total de 22 atendimentos, dos quais 2 (10,52%) de pequeno porte; 6 (31,57%) de médio porte; 4 (21,05%) de grande porte; e 7 (36,84%) sem o volume de carga perdida especificado (cf. tabela 24, a seguir).

Tabela 24: Classe 9 – Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Nºtotal acid	13	2	3	4	22
Sem perda	1 – 7,69%	1 – 50,00%	0 – 0%	1 – 25,00%	3 – 13,63%
Com perda	12 – 92,30%	1 – 50,00%	3 – 100%	3 – 75,00%	19 – 86,36%
Pequeno porte	1 – 8,33%	0 – 0%	1 – 33,33%	0 – 0%	2 – 10,52%
Médio porte	4 – 33,33%	1 – 100%	1 – 33,33%	0 – 0%	6 – 31,57%
Grande porte	1 – 8,33%	0 – 0%	1 – 33,33%	2 – 66,66%	4 – 21,05%
Não especific.	6 – 50,00%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 33,33%	7 – 36,84%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Causas de Acidentes por Região

Região Metropolitana

Houve um total de 13 atendimentos, sendo 3 (23,07%) por colisão; 3 (23,07%) por falta de manutenção; 3 (23,07%) por carga mal estivada; 2 (15,38%) por tombamento; e 2 (15,38%) por vazamento de válvula.

Região de Aparecida

Foi registrado um total de 2 acidentes, ambos oriundos de tombamento.

Região de Taubaté

O total foi de 3 acidentes, todos por tombamento.

Região de Jacareí

Foram registrados 4 acidentes, sendo 2 (50%) por tombamento; 1 (25%) por falta de manutenção, e 1 (25%) por disposição inadequada.

Em uma análise geral das 4 regiões, observa-se um total de 22 acidentes, dos quais 9 (40,90%) por tombamento; 4 (18,18%) por falta de manutenção; 3 (13,63%) por colisão; 3

(13,63%) por carga mal estivada; 2 (9,09%) por vazamento de válvula; e 1 (4,54%) por disposição inadequada (cf. tabela 25, a seguir).

Tabela 25: Classe 9 - Causas de acidentes por região – Totais e percentuais

Causas/Regiões	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Colisão	3 – 23,07%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	3 – 13,63%
Colisão/Tombamento	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%
Tombamento	2 – 15,38%	2 – 100%	3 – 100%	2 – 50,00%	9 – 40,90%
Falta de manut.	3 – 23,07%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 25,00%	4 – 18,18%
Vaz. valv.	2 – 15,38%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	2 – 9,09%
Vazamento	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%
Dispos.inadeq.	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 25,00%	1 – 4,54%
Carga mal estiv.	3 – 23,07%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	3 – 13,63%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Produtos não classificados - Análise dos dados

Porte dos acidentes por região

Região Metropolitana

De um total de 104 acidentes, 88 (84,61%) foram com perda de carga; e 16 (15,38%) sem perda. No primeiro grupo, 8 (9,09%) foram de pequeno porte; 15 (17,04%) de médio porte; 22 (25%) de grande porte; e 42 ocorrências (47,72%) não tiveram os volumes de perda especificados.

Região de Aparecida

Houve um total de 13 acidentes, dos quais 12 (92,30%) com perda de carga e 1 (7,69%), sem perda. No primeiro grupo, 2 (16,66%) foram de pequeno porte; 2 (16,66%) de médio porte; 6 (50%) de grande porte; e 2 (16,66%) não tiveram seus valores especificados.

Região de Taubaté

De um total de 8 atendimentos, 6 (75%) foram de grande porte; e 2 (25%) não tiveram os valores de vazamento especificados.

Região de Jacareí

Houve um total de 11 acidentes, sendo 9 (81,81%) com perda de carga, contra 2 (18,18%) sem perda de carga.

Nas quatro regiões, observou-se um total de 136 acidentes, sendo 10 (8,54%) de pequeno porte; 21 (17,94%) de médio porte; 36 (30,76%) de grande porte; e 50 (42,73%) não tiveram os valores de perda de carga especificados (cf. tabela 26, a seguir).

Tabela 26: Não classificados - Acidentes por porte e região – Totais e percentuais

Acidentes	Metropolitana	Aparecida	Taubaté	Jacareí	TOTAL
Nº total acid	104	13	8	11	136
Sem perda	16 – 15,38%	1 – 7,69%	0 – 0%	2 – 18,18%	19 – 13,97%
Com perda	88 – 84,61%	12 – 92,30%	8 – 100%	9 – 81,81%	117 – 86,02%
Pequeno porte	8 – 9,09%	2 – 16,66%	0 – 0%	0 – 0%	10 – 8,54%
Médio porte	15 – 17,04%	2 – 16,66%	0 – 0%	4 – 44,44%	21 – 17,94%
Grande porte	22 – 25,00%	6 – 50,00%	6 – 75,00%	2 – 22,22%	36 – 30,76%
Não especific.	42 – 47,72%	2 – 16,66%	2 – 25,00%	4 – 44,44%	50 – 42,73%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

Causas de Acidentes por Região

Região Metropolitana

Dos 104 acidentes ocorridos, 34 (32,69%) foram devidos a tombamento; 21 (20,19%) a colisão; 18 (17,30%) a carga mal estivada; 16 (15,38%) a vazamento; 7 (6,73%) a disposição inadequada; 3 (2,88%) a falta de manutenção; e 3 (2,88%) a vazamento de válvula.

Região de Aparecida

Dos 13 acidentes, 10 (76,92%) foram oriundos de tombamento; 2 (15,38%) de colisão; 1 (7,69%) de vazamento; 1 (7,69%) de carga mal estivada.

Região de Taubaté

Houve 8 acidentes, dos quais 5 (62,5%) foram por tombamento; 2 (25%) por colisão; 1 (12,5%) por vazamento; e 1 (12,5%) por carga mal estivada.

Região de Jacareí

Houve 11 acidentes, sendo 6 (54,54%) devidos a tombamento; 4 (36,36%) a colisão; e 1 (9,09%) a vazamento de válvula.

Em uma análise geral das quatro regiões, observa-se um total de 136 atendimentos, dos quais 55 (40,44%) foram provocados por tombamento; 29 (21,32%) por vazamento; 7 (5,14%) por disposição inadequada; 4 (2,94%) por vazamento de válvula; e 3 (2,20%) por falta de manutenção (cf. tabela 27, a seguir).

Tabela 27: Não classificados - Causas de acidentes por região – Totais e percentuais

Causas/Regiões	R.Metropol	R.Aparecida	R.Taubaté	R.Jacareí	TOTAL
Colisão	21 – 20,19%	2 – 15,38%	2 – 25,00%	4 – 36,36%	29 – 21,32%
Colisão/Tombam	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%
Tombamento	34 – 32,69%	10 – 76,92%	5 – 62,5%	6 – 54,54%	55 – 40,44%
Falta de manut.	3 – 2,88%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	3 – 2,20%
Vaz. Valv.	3 – 2,88%	0 – 0%	0 – 0%	1 – 9,09%	4 – 2,94%
Vazamento	16 – 15,38%	1 – 7,69%	1 – 12,5%	0 – 0%	18 – 13,23%
Dispos.inadeq	7 – 6,73%	0 – 0%	0 – 0%	0 – 0%	7 – 5,14%
Carga malestiv.	18 – 17,30%	1 – 7,69%	1 – 12,5%	0 – 0%	20 – 14,70%

Fonte: Cadastro de Acidentes da CETESB.

O cálculo final, resultado do somatório dos valores de todas as classes, aponta as seguintes médias:

a) Quanto ao porte dos acidentes:

Pequeno porte: 16,25%

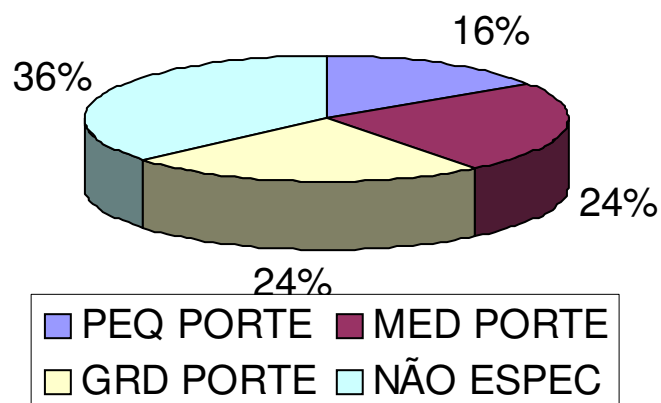
Médio porte: 24,74%

Grande porte: 25,15%

Não especificados: 37,78%

Estes dados podem ser visualizados no gráfico 7, a seguir:

Gráfico 7. Percentual de acidentes por porte -
De 1983 A 2003



Fonte: CETESB

b) Quanto às causas de acidentes:

Tombamentos: 38,22%

Colisões: 17,84%

Carga mal estivada: 12,96%

Vazamentos: 10,63%

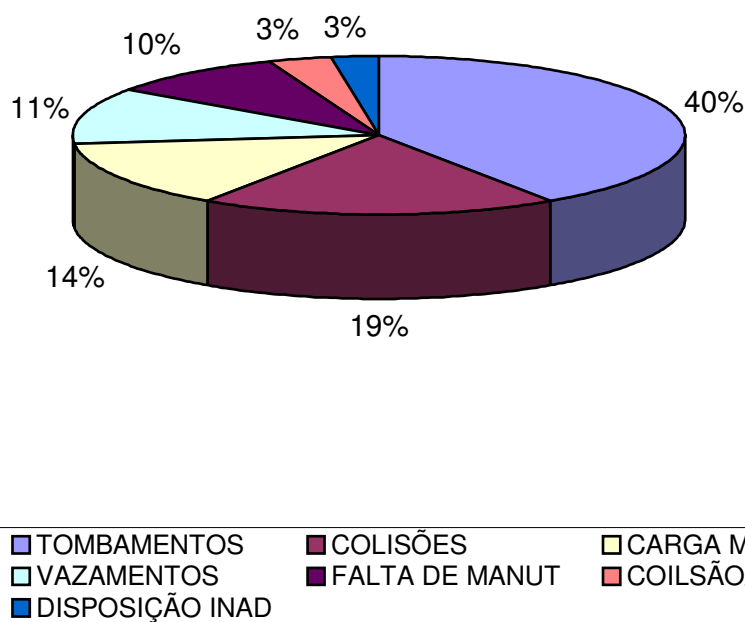
Falta de manutenção: 9,1%

Colisão seguida de tombamento: 3,04%

Disposição inadequada: 2,44%

Estes dados podem ser visualizados no gráfico 8, a seguir:

Gráfico 8. Percentual de acidentes por suas causas -
De 1983 A 2003



Fonte: CETESB

3.1.4 - Dados fornecidos pelo SCPA/FEEMA

Os dados oriundos do Serviço de Controle da Poluição Acidental (SCPA) referem-se ao período 1983 - quando foi criado esse serviço - até 2003, contemplando os atendimentos referentes aos acidentes de transporte rodoviário (TR), contra os demais atendimentos que o serviço realiza ou seja, acidentes comerciais (AC), disposição inadequada (DI), transporte ferroviário (TF), transporte marítimo (TM), acidente industrial (AI), vazamento de óleo no mar (VOM), transporte dutoviário (TD), acidentes em postos de serviço (APS), acidentes residenciais (AR) (cf. tabelas 28 e 29, e gráficos 9 e 10, a seguir).

Tabela 28: Atendimentos SCPA – De 1983 a 2003

Ano	AC	DI.	AF	AI	VOM	AO	APS	AR	TR	TM	Total
1983	01	---	---	07	02	01	01	---	05	---	17
1984	03	---	---	08	05	02	04	01	13	---	36
1985	06	---	01	04	06	01	17	---	28	---	63
1986	06	---	---	17	03	01	08	---	23	01	59
1987	06	03	---	19	05	01	11	01	23	04	73
1988	08	01	---	17	07	01	05	05	14	---	58
1989	07	01	01	15	14	01	07	---	34	03	83
1990	14	04	---	12	33	01	15	03	29	04	115
1991	22	06	03	18	17	02	10	01	33	01	113
1992	06	03	---	09	06	---	18	02	31	01	76
1993	10	05	---	09	06	01	11	02	30	01	75
1994	03	01	01	12	05	---	05	---	26	---	53
1995	15	---	01	10	09	---	10	02	33	02	82
1996	07	---	04	07	06	01	05	---	32	01	63
1997	07	01	05	10	12	01	08	02	33	01	80
1998	02	01	02	03	14	---	01	---	21	---	44
1999	06	01	02	05	04	01	11	---	17	02	49
2000	07	---	---	08	13	01	---	---	19	---	48
2001	04	02	---	09	09	03	02	01	23	01	54
2002	02	---	01	06	04	---	02	---	07	06	28
2003		01	---	10	03	01	02	---	13	---	38
Total	150	30	21	215	183	20	153	20	487	28	1307

Fonte: FEEMA / SCPA (Cadastro de Atendimentos)

Legenda: AC – Acidentes comerciais

DI – Disposição inadequada

AF – Acidentes ferroviários

AI – Acidentes industriais

VOM – Vazamento de óleo no mar

AO – Acidentes em oleodutos

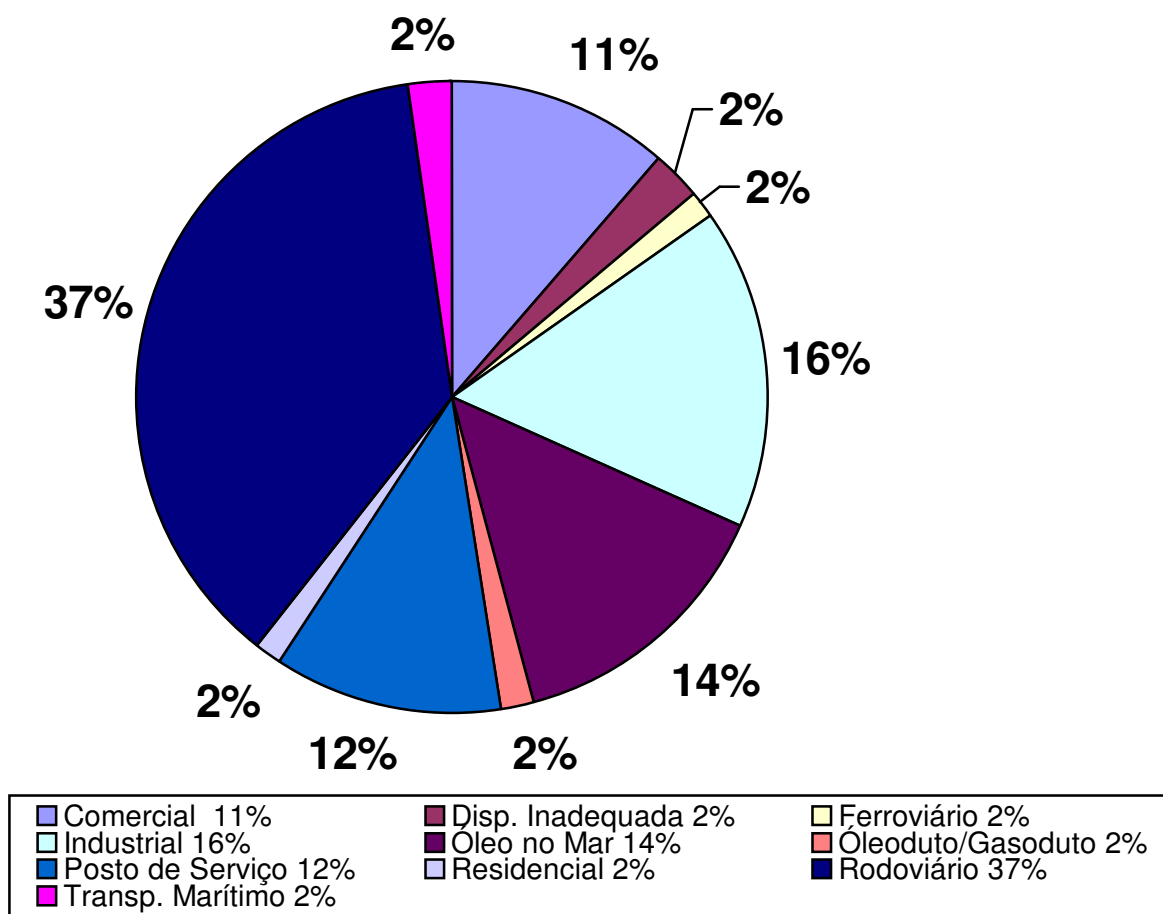
APS – Acidentes em postos de serviço

AR – Acidentes residenciais

TR – Acidentes rodoviários

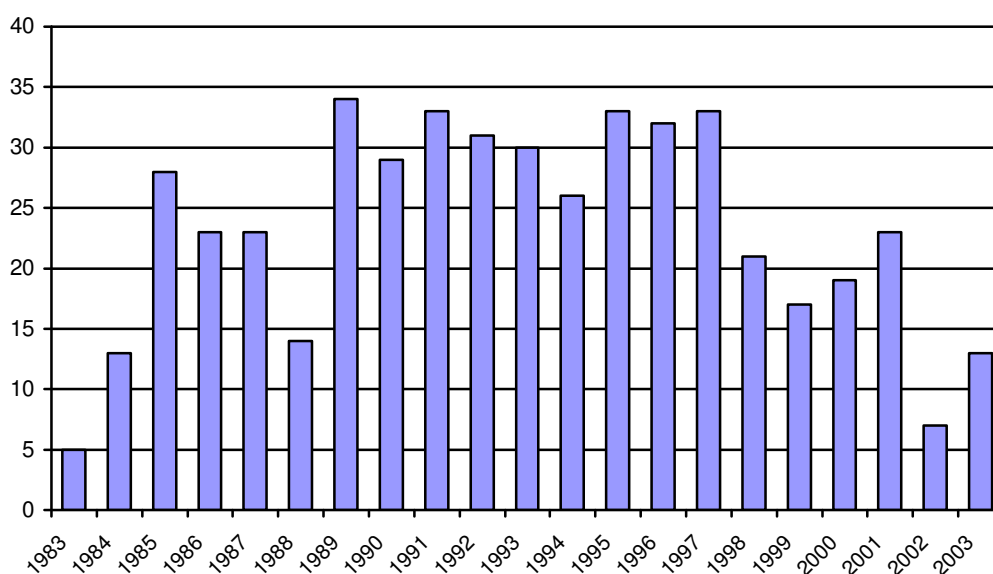
TM – Transporte marítimo

Gráfico 9: Média percentual de atendimentos – De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA / SCPA

Gráfico 10: Número de acidentes rodoviários - De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA / SCPA

Tabela 29: Acidentes rodoviários e atendimentos – De 1983 a 2003

ANO	Nº. acidentes rodov.	%	Total Atendimento	Média Acidentes/Mês.
1983*	5	29,4	17	1,00
1984	13	36,1	36	1,08
1985	28	44,4	63	2,33
1986	23	38,9	59	1,91
1987	23	31,5	73	1,91
1988	14	24,1	58	1,16
1989	34	40,9	83	2,83
1990	29	25,2	115	2,41
1991	33	29,2	113	2,75
1992	31	40,7	76	2,58
1993	30	40,0	75	2,50
1994	26	49,0	53	2,16
1995	33	40,2	82	2,75
1996	32	50,7	63	2,66
1997	33	41,2	80	2,75
1998	21	47,7	44	1,75
1999	17	34,6	49	1,41
2000	19	39,5	48	1,58
2001	23	42,5	54	1,91
2002	7	25,0	28	0,58
2003	13	34,2	38	1,08
Total	487		1307	

* Obs: No ano de 1983, os atendimentos foram registrados a partir de agosto.

Fonte: FEEMA/SCPA

3.1.4.1 - Características dos acidentes

Com base em dados do SCPA, os acidentes com transporte rodoviário de produtos perigosos são responsáveis, em média, por 37% dos atendimentos realizados.

A) Quanto ao porte do acidente (quantidade vazada / derramada)

A caracterização da ocorrência de acidentes, levando-se em conta a quantidade de produtos vazados ou derramados, pode ser feita graduando-se os eventos em termos de: acidentes sem perda e acidentes com perda de produto.

Os acidentes que envolvem perda de produto podem ser classificados de acordo com as quantidades vazadas em: de pequeno porte (até 100kg ou 100 litros); de médio porte (de 100 kg a 999kg, ou 100 litros a 999 litros), e de grande porte (acima de 1000 kg - 1t - ou acima de 1000 litros - 1m³). (REAL, 2003)

Dados referentes ao período de 1983 a 2003 indicam que aproximadamente 50% dos acidentes ocorridos em rodovias do estado do Rio de Janeiro foram de grande porte, 27% de pequeno porte, 12% de médio porte, e 11% não informam os valores vazados.

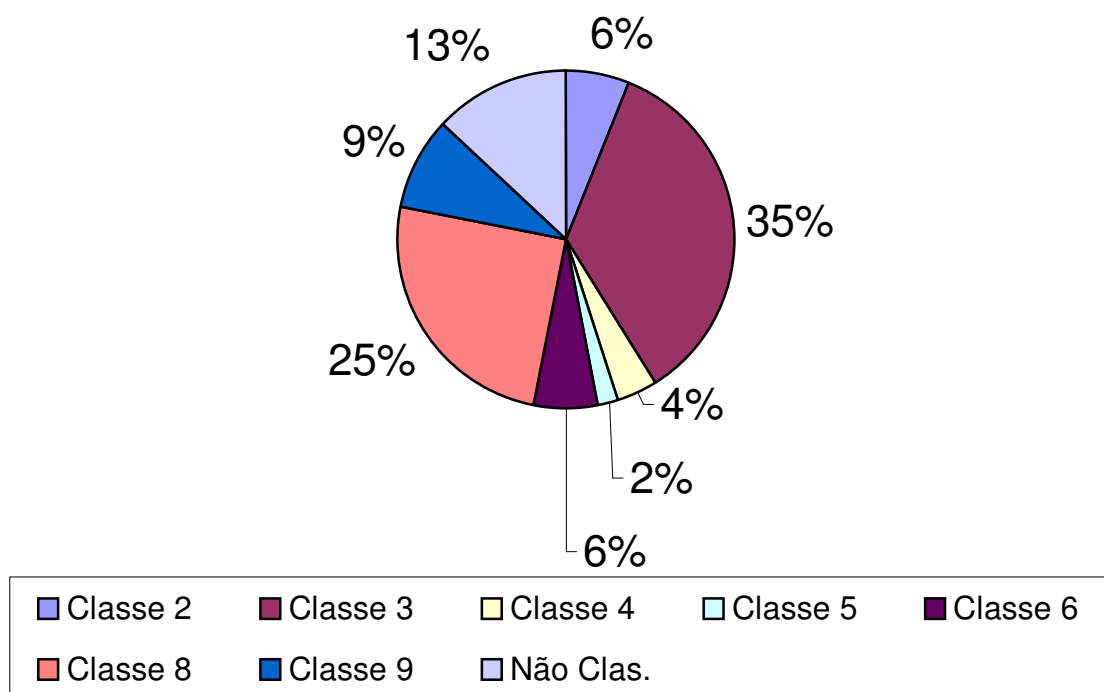
B) Quanto ao tipo de embalagem da carga (fracionada ou a granel)

Dados referentes ao período de 1983 a 1997 apontam valores de aproximadamente 60% dos atendimentos de acidentes de transporte envolvendo cargas a granel, sendo cerca de 85% de grande porte. No mesmo período, cerca de 30% dos acidentes envolveram carga fracionada, dos quais aproximadamente 15% de grande porte.

C) Quanto à classe de risco dos produtos transportados

Veículos transportando produtos da classe 3 (líquidos inflamáveis) foram os que mais se envolveram em acidentes, apresentando um percentual de 35% de ocorrências, seguidos por veículos transportando produtos da classe 8 (substâncias corrosivas), com 25%; produtos não classificados, com 13,%; produtos da classe 9 (substâncias perigosas diversas), com 9%; classe 2 (gases), com 6%; classe 6 (substâncias tóxicas; infectantes), com 6%; classe 4 (sólidos inflamáveis), com 4% e, finalmente, produtos da classe 5 (substâncias oxidantes), com 2%. Os produtos das classes 1 e 7 não são atendidos pelo SCPA (cf. gráfico 11, a seguir).

Gráfico 11. Média percentual de acidentes por classes de risco -
De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA.

D) Quanto às causas dos acidentes (período de 1983 a 1997)

Do total de ocorrências, 66,5% foram devidas a acidentes de tráfego, subdivididos da seguinte forma: 89% decorrentes de tombamento e 11% provocados por colisão.

E) Quanto aos locais de ocorrência

Do total de acidentes, 89% ocorreram em ambiente rural e 11% em perímetros urbanos.

Na análise e comparação dos dados referentes a acidentes com produtos perigosos no transporte rodoviário proveniente das quatro fontes pesquisadas (Abiquim, SOS Cotec, Cetesb e Feema), obtivemos o seguinte perfil:

Os dados da abiquim apontam para um percentual em que 80% de suas chamadas (nacionais) dizem respeito aos acidentes com produtos perigosos durante o transporte

rodoviário - de um total de 779 chamadas, 625 foram do modal rodoviário. Das 779 chamadas totais, 722 (92,7%) foram provenientes do sul e sudeste, sendo o estado de São Paulo responsável por 478 chamadas (61,4%).

Dados provenientes da empresa SOS Cotec, apresentando também informações em nível nacional, identificam os horários com maior probabilidade de ocorrência – período de 12:00 as 18:00 horas com 34,1%, seguido pelo turno de 06:00 as 12:00 com 32,1% e de 18:00 as 24:00 com 22,3%, ficando o período da madrugada (00:00 as 06:00) com 11,3%.

Identifica também o início da viagem – entre o quilometro 0 (zero) e 50 – com índices de 34%, seguido pelos longos percursos (acima de 500 quilômetros) com 24%.

Quanto aos dias da semana ficou demonstrado uma significativa diminuição de ocorrências no final de semana, e um aumento entre terça e sexta feira.

A análise dos dados da Feema e Cetesb permitiram uma comparação entre estes dois estados. Como vimos anteriormente a Abiquim identifica que 61,4% do total de chamadas foram oriundas do estado de São Paulo, sendo este portanto o que maiores índices apresenta. Num total de 891 atendimentos (transporte rodoviário), para o período de 1983 a 2003 a Cetesb identifica 757 ocorrências representando 84,96% dos acidentes rodoviários com perda de produto, contra 134 ocorrências representando 15,03% sem perda de carga. Por sua vez no estado do Rio de Janeiro a Feema apresenta um total de 1307 atendimentos para o período de 1983 a 2003, 487 ocorrências provenientes de acidentes rodoviários no transporte de produtos perigosos, representando 37% do total. Das 487 ocorrências cerca de 85% destas se deram com perda de carga, contra 11% divididos em acidentes sem perda ou que não tiveram as quantidades de perda especificadas. Como podemos observar os índices percentuais destes dois estados no que diz respeito a acidentes com perda de carga são semelhantes.

Quanto ao porte dos acidentes podemos observar uma diferença entre o Rio e São Paulo. Os dados apontam que no Rio de Janeiro os acidentes de grande porte ocorrem em maior numero do que no estado de São Paulo, respectivamente com índices percentuais de 50% e 25%. Acidentes de médio porte com 12% e 24%, e de pequeno porte com 27% e 16%. Ainda no Rio de Janeiro somente 11% dos acidentes não tiveram seus valores de perda mencionados, contra 37,78% de São Paulo.

Quanto as causas acidentais, no Rio de Janeiro os tombamentos são responsáveis por 89% destes acidentes, contra 38,22% de São Paulo.

No que diz respeito as classes de risco que mais se envolveram em acidentes, seu perfil é o mesmo tanto em termos nacionais como estaduais, ou seja a classe de risco 3 predomina com índices em torno de 35%, seguida pela classe 8 com 25% e produtos não classificados com 13%.

Desta forma observamos que o perfil de ocorrências de acidentes é semelhante em muitos parâmetros em termos nacionais.

Tanto em função das características referentes a atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos assim como das peculiaridades sobre os acidentes que ocorrem durante o seu desenvolvimento, houve a necessidade da criação de leis e normas, que tanto regulamentassem tal atividade como também que definisse as responsabilidades e competências dos atores envolvidos em tal tipo de transporte. Tais leis, normas e regulamentos serão apresentados no capítulo que segue.

4. LEGISLAÇÃO E NORMAS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Neste capítulo, é feito um levantamento dos principais diplomas legais, relativos tanto à legislação ambiental como àquela pertinente ao transporte de produtos perigosos no modal rodoviário. Tal levantamento é apresentado em ordem cronológica de ocorrências caracterizando, dessa forma, sua origem e evolução até os dias atuais.

4.1 - Legislação ambiental

Martini Júnior et al. (2003) fazem um levantamento histórico da legislação referente ao meio ambiente, referindo que alguns capítulos do Código Civil Brasileiro de 1916 já se preocupavam com o mau uso da vizinhança, estabelecendo solução para possíveis conflitos (harmonia de uso). São citados também os Artigos 270 e 271 do Código Penal de 1940, que dizem respeito a envenenamento e poluição das águas de abastecimento, com sanções já então inafiançáveis, prevendo inclusive reclusão de até 15 anos para os infratores. Tais artigos constam do capítulo III, sob o título “Dos crimes contra a saúde pública”.

Em 1941, tem-se o Decreto 3688/41, Leis das Contravenções Penais, artigos 37 e 38 do Capítulo III, que dizem respeito ao lançamento de fumaça, vapores ou gases, os quais poderiam causar incômodos, com sanções de multas.

O Código Florestal de 1934, de pequena repercussão na área do meio ambiente, vigorou até 1965, quando foi elaborado o novo Código Florestal, sob o título de Lei 4771/65, que pode realmente ser considerada a primeira legislação ambiental que contempla a preservação da fauna e estabelece normas regulamentadoras para a caça e a pesca.

A Constituição de 17 de outubro de 1969 não continha dispositivos que visassem a uma preocupação com a preservação ambiental. Apenas em alguns de seus artigos ela definia, como competência exclusiva da União, legislar sobre a defesa e proteção da saúde, água, florestas, caça e pesca, jazidas, minas e outros recursos minerais.

Em 1981, tem-se um marco para a legislação ambiental brasileira na Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, detalhados depois em seu Decreto regulamentador 99.274, de 1990. Essa legislação vem provocar profundas alterações na apuração das responsabilidades por danos ambientais, impondo-se ao agente poluidor a obrigação de recuperação e indenização pelos danos causados ao meio ambiente. Em função dessa lei, passa a ser obrigatório o licenciamento ambiental para atividades que se utilizem de recursos ambientais, sendo portanto desenvolvidos padrões de qualidade, assim como o zoneamento ambiental e a

avaliação de impactos ambientais, item responsável pelos princípios da prevenção e da precaução na área ambiental. Tem-se também a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo poder público nos níveis federal, estadual e municipal (áreas de proteção ambiental de relevante interesse ecológico e reservas) (Martini Júnior et al., 2003).

Em 5 de outubro de 1988, temos a promulgação da nova Constituição, a qual definia a preocupação com o meio ambiente, fato este evidenciado em seu Artigo 225, Capítulo VI, do Meio Ambiente, onde se lê: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Medauar, 2002).

Foi também a Constituição de 1988 que evidenciou o maior avanço nos princípios de proteção ambiental, os quais não estavam presentes nos documentos constitucionais anteriores. Seu Capítulo VI, do título VIII, garante aos estados legislar de forma própria, ou seja complementarmente.

Com a promulgação da Constituição de 1988, o Brasil passa a ser o primeiro país a adotar o princípio do desenvolvimento sustentável, no qual condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores - pessoas físicas ou jurídicas - a sanções penais administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (Martini Júnior et al., 2003).

Atualmente, soma-se às demais legislações a Lei de Crimes Ambientais 9605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Com essa lei, fica claro o conceito de crime ambiental, assim como de suas responsabilidades e conseqüências.

O Brasil baseou sua legislação ambiental no modelo norte-americano, no qual a jurisprudência constitui a principal fonte de Direito. Com isso, o meio ambiente passa a ser considerado de interesse difuso, passando a pertencer a todos, coletivamente. O responsável pela defesa de seus direitos passa a ser o Ministério Público. Também a partir desse enfoque, instala-se a responsabilidade objetiva, na qual a conduta e a apuração da culpa tornam-se irrelevantes para a reparação do dano causado (teoria do risco assumido). Tal teoria baseava-se na premissa de que só atua numa determinada área perigosa quem tiver capacidade para assumir todos os riscos inerentes a essa atividade, passando a ser responsável direto pelo dano causado. Hoje portanto, não mais é preciso provar a culpa, mas apenas estabelecer o nexo causal. Outra figura que passa a existir é a da solidariedade, pela qual o causador indireto também responde. É a chamada co-responsabilidade (Martini Júnior et al., 2003).

Dessa forma, no caso do transporte rodoviário de produtos perigosos, todos os possíveis atores estão envolvidos e podem ser acionados ou seja, fabricante, expedidor, importador, transportador e destinatário da carga são responsáveis ou co-responsáveis, em caso de acidente.

Em nível estadual, podemos citar o Decreto 1633, de 21 de dezembro de 1977, que institui e regulamenta o Sistema de Licenciamento Ambiental de Atividades Poluidoras, em que o Rio de Janeiro é pioneiro. Este licenciamento auxilia no controle de tais atividades, estabelecendo prazos e limites, no tocante a padrões fixados. Hoje, encontra-se em vigor o Decreto Estadual 3467, de 14 de setembro de 2000, que dispõe sobre ações e sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

4.2 - Legislação referente ao transporte rodoviário de produtos perigosos

No Brasil, devido as suas dimensões continentais, assim como a sua característica predominante de transporte no modal rodoviário, houve a necessidade da criação de leis que viessem a regulamentar tal tipo de transporte, em função dos riscos desta atividade para as comunidades e para o meio ambiente.

Como já foi mencionado anteriormente, temos no Brasil vários setores do governo que atuam conjuntamente visando a criar mecanismos necessários para a viabilização do transporte de produtos perigosos, dos quais podemos citar o Ministério dos Transportes, representado pelo GEIPOT (Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes), que é responsável pela pesquisa e elaboração de documentos-base para a regulamentação dos modais ferroviário e rodoviário (atualmente tal incumbência cabe aos recém criados ANTT e DNIT) ; o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia), encarregado da elaboração de regulamentos técnicos (Normas Técnicas), que visam a viabilização da segurança e qualidade de veículos, equipamentos e operações. A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), mais especificamente o CB 16 (Comitê Brasileiro 16), é responsável pela elaboração de normas técnicas necessárias para subsidiar a implementação da legislação do Ministério dos Transportes. Somam-se a estes atores as secretarias estaduais de meio ambiente, com a função de direcionamento das políticas públicas. O Ministério da Justiça, através do CONTRAN, regulamenta as questões relacionadas ao treinamento obrigatório dos motoristas, além de definir e estabelecer critérios para aplicação e valoração das multas relativas a infrações do regulamento de transporte de produtos perigosos. O Ministério do

Exército é responsável por produtos controlados (explosivos) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear, pelas substâncias radioativas (Araújo, 2001).

Na atividade referente ao transporte, seja em que modal for, são mais de 3000 os produtos perigosos classificados pela Organização das Nações Unidas (ONU). No Brasil, tal regulamentação está sob a responsabilidade do Ministério dos Transportes, que pode eventualmente, em função da característica e da tipologia do produto, dividir suas atribuições com outros atores como, por exemplo, os Ministérios do Exército (para produtos explosivos), da Aeronáutica (para transporte aéreo), de Minas e Energia, na Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN (para produtos radioativos).

Se pensarmos que o movimento ambientalista teve seu início na década de 60, firmando-se nos anos 70 - quando surgem os primeiros órgãos ambientais nos estados de maior concentração de indústrias e o controle industrial passa a combater a poluição - observamos que a legislação pertinente ao transporte de produtos químicos perigosos é bem recente.

Conforme menciona Araújo (2001), o Brasil foi o primeiro país da América Latina a regulamentar o transporte de produtos perigosos. O primeiro documento legal sobre o assunto foi o Decreto 2063, de 6 de outubro de 1983, regulamentado pelo Decreto 88.821, de 6 de outubro de 1983, e complementado pelas instruções da portaria MT 291, de 31 de maio de 1988. O Decreto 88.821 mostrou-se falho, uma vez que dava muita ênfase às cargas fracionadas, em detrimento das cargas a granel. Tal decreto foi por isso revogado, dando origem ao Decreto 96.044, de 18 de maio de 1988, atualmente em vigor, complementado por várias portarias, dentre as quais destaca-se a MT 204, de 26 de maio de 1997, que revogou as Portarias MT 291/88 e a MT 111/90.

Tanto o Decreto 96.044/88 como a Portaria MT 204 / 97, ambos de cunho federal, fundamentaram-se no manual da ONU intitulado “*Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*”, ou “*Orange Book*”, como é também conhecido, editado desde 1956 e que serve de base para o estabelecimento de normas específicas para cada modal de transporte. Esse manual é re-editado a cada dois anos, após revisão que inclui sugestões e modificações. Atualmente, encontra-se em sua 12ª edição (Araújo, 2001).

As recomendações da ONU apóiam-se em regulamentos existentes e no trabalho de várias outras organizações. São dirigidas às autoridades governamentais e entidades internacionais envolvidas na regulamentação do transporte de produtos perigosos. Tais recomendações abrangem os seguintes aspectos: definição de classes e classificações, lista dos principais artigos perigosos, embalagens, rotulagem e papéis para despacho.

Por serem fontes de perigo, tais produtos perigosos são classificados de acordo com o tipo de dano que podem provocar. Para a classificação desses materiais, a ONU estabeleceu critérios que determinam a criação de nove classes básicas, que podem ou não ser subdivididas, conforme as características dos produtos.

4.3 - Classes de risco dos produtos perigosos

4.3.1 - Classe 1 – Explosivos

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.

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. Esta subclasse abrange substâncias e artigos que apresentam pequeno risco na eventualidade de ignição ou iniciação durante o transporte. Os efeitos estão confinados predominantemente à embalagem, e não se espera projeção de fragmentos de dimensões apreciáveis ou a grande distância. Um fogo externo não deve provocar explosão instantânea de todo o conteúdo da embalagem.

Subclasse 1.5 – Substâncias muito insensíveis ao risco de explosão em massa, tão insensíveis que a probabilidade de iniciação ou de transição da queima para a detonação em condições normais de transporte é muito pequena.

Subclasse 1.6 – Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.

4.3.2 - Classe 2 – Gases

Subclasse 2.1 – Gases inflamáveis: são inflamáveis quando em mistura de 13% ou menos, em volume com ar.

Subclasse 2.2 – Gases não-inflamáveis, não-tóxicos. São asfixiantes, ou seja, gases que diluem ou substituem o oxigênio presente no ar.

Subclasse 2.3 – Gases tóxicos, ou corrosivos para as pessoas, por apresentarem um valor de concentração letal (CL 50) igual ou inferior a 5.000 ml / m³.

4.3.3 - Classe 3 – Líquidos inflamáveis

Mistura de líquidos, ou líquidos contendo sólidos em suspensão (tintas, vernizes, laca, combustíveis).

4.3.4 - Classe 4 – Sólidos inflamáveis

Substâncias sujeitas a combustão espontânea: em contato com a água, emitem gases inflamáveis.

Subclasse 4.1 – Sólidos inflamáveis: em condições de transporte, são facilmente combustíveis, ou podem causar fogo por atrito, ou para ele contribuir.

Subclasse 4.2 – Substâncias sujeitas a combustão espontânea, a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou que aquecem quando em contato com o ar, sendo então capazes de se inflamarem.

Subclasse 4.3 – Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis: na interação com a água podem se tornar espontaneamente inflamáveis ou produzir gases inflamáveis em quantidades perigosas.

4.3.5 - Classe 5 – Substâncias oxidantes, peróxidos orgânicos

Subclasse 5.1 - Substâncias oxidantes: embora não sejam combustíveis, ao liberarem oxigênio podem causar combustão de outros materiais.

Subclasse 5.2 – Peróxidos orgânicos: são termicamente instáveis, e podem sofrer uma decomposição exotérmica auto-acelerável.

4.3.6 - Classe 6 - Substâncias tóxicas, substâncias infectantes

Subclasse 6.1 – Substâncias tóxicas. São capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas, inaladas ou se entrarem em contato com a pele.

Subclasse 6.2 – Substâncias infectantes/Contêm microorganismos viáveis, aqui incluindo bactérias, vírus, fungos etc.

4.3.7 - Classe 7 – Materiais radioativos

Qualquer material cuja atividade específica seja superior a 70 KBq / Kb.

4.3.8 - Classe 8 – Substâncias corrosivas

Substâncias que por ação química causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o veículo.

4.3.9 - Classe 9 – Substâncias perigosas diversas.

Substâncias e artigos que durante o transporte apresentam riscos não abrangidos pelas outras classes.

Assim é abordado o transporte de produtos perigosos no âmbito internacional, de acordo com as recomendações para esse efeito da ONU, que estabelece as diretrizes para tal transporte no âmbito geral, devendo ser utilizadas por todos os países como base para definir as legislações aplicáveis a todas as modalidades de transporte. Após a primeira publicação do *Orange Book*, todas as normas internacionais, inclusive as já existentes, passaram a seguir as recomendações das Nações Unidas para tal tipo de transporte.

No *Orange Book*, todos os produtos são listados e recebem um número técnico. Cada nome corresponde a um número que designa determinada substância, precedido das letras U e N (de United Nations). No Brasil, sua designação usual é *número ONU*.

Toda legislação existente que diz respeito ao transporte de produtos perigosos – seja em que modal for - tem como meta principal a preservação do meio ambiente e a segurança da população através da proteção da saúde pública, assim como visa a estabelecer as condições seguras de transporte, manuseio e armazenamento de produtos perigosos.

Como vimos anteriormente, até 1983 não existia no Brasil uma legislação apropriada para as atividades relacionadas com o transporte de produtos perigosos. Foi exatamente neste ano que um acidente ocorrido no Rio de Janeiro envolvendo um produto químico denominado pentaclorofenato de sódio trouxe à pauta o risco existente em tal atividade. Desta forma, foi promulgado o Decreto 88.821 que se baseava em modelos americano e europeu, sem portanto ter sido feita uma análise comparativa desses modelos com as características do Brasil (Araújo, 2001).

O Decreto 96.044 / 88 aprovou o regulamento para o transporte de produtos perigosos, estabelecendo regras e procedimentos para o transporte, por via pública, de produto que seja perigoso ou que represente risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente.

Em relação às condições de transporte, este regulamento abrange as questões relacionadas com veículos, equipamentos, carga e seu acondicionamento, itinerário, estacionamento, pessoal envolvido na operação de transporte, documentos necessários e acompanhamento, se necessário, de equipe especializada.

O decreto estabelece também os procedimentos em casos de emergência instalada (ocorrência de acidente) ou simplesmente de avaria. Trata também dos deveres, obrigações e responsabilidades, durante todo o transporte, dos atores envolvidos ou seja, fabricante, destinatário, importador, expedidor e transportador. Estabelece ainda os critérios de fiscalização penalidades e infrações e suas respectivas competências.

A Portaria do Ministério dos Transportes MT 204 de 25 de maio de 1997 é uma revisão atualizada, cujo objetivo principal é complementar, esclarecer e aperfeiçoar a regulamentação do transporte terrestre de produtos perigosos. Nela estão definidas as diversas classes e subclasses de produtos, assim como recomendações gerais para o transporte em ferrovias e rodovias.

Em 30 de dezembro de 1994, em função da crescente integração dos mercados regionais, foi aprovado o Acordo de Alcance Parcial para facilitação do transporte de produtos perigosos do Mercosul, visando a integração das legislações. Este acordo foi regulamentado no Brasil pelo Decreto 1797, de 25 de janeiro de 1996 (Araújo, 2001).

Ao juntarmos a legislação ambiental e a regulamentação referente ao transporte de produtos perigosos, observamos que é exatamente no Artigo 225 da Constituição Federal de 1988, em seu inciso V do parágrafo 1, que se fundamenta o controle de substâncias tóxicas perigosas, assim como no Artigo 200, inciso VII da mesma Constituição, como segue:

Artigo 225 (Capítulo VI do Meio Ambiente):

Inciso V. Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente.

Artigo 200 (Título VIII Da ordem social, Capítulo II da seguridade social, seção II Da saúde) Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições nos termos da Lei, o Inciso VII: “participar do controle e fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos”.

É muito importante a regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos, dadas as dimensões continentais do Brasil, assim como sua tendência ao modal

rodoviário de transporte. É através do transporte rodoviário que circula no Brasil a grande maioria de mercadorias, e dentre estas, estão os produtos perigosos.

Tal regulamentação é aplicável apenas ao transporte civil de produtos perigosos, estando o transporte militar sob regulamentação própria. Em se tratando de transporte de produtos explosivos, ou radioativos, estes obedecerão a normas provenientes do Ministério do Exército e da Comissão Nacional de Energia Nuclear, respectivamente, ficando o Ministério dos Transportes responsável pelos demais produtos perigosos.

A regulamentação estabelece medidas capazes de disciplinar tal transporte, em termos de veículos, equipamentos, a carga e seu acondicionamento, itinerário, estacionamento e destino.

Reza tal regulamentação que só poderão proceder ao transporte de produtos perigosos os veículos que se enquadrem nos padrões de segurança estabelecidos por normas brasileiras especialmente voltadas ao setor. Tais veículos deverão possuir atestado de qualidade fornecido pelo INMETRO, ou órgão por ele credenciado, estando sujeitos a vistorias e perícias, num período de três anos. Ainda condicionando a utilização de tais veículos no transporte, caso eles tenham sofrido algum tipo de acidente, só poderão voltar à atividade após sofrerem nova vistoria e perícia do INMETRO.

Várias outras normas e portarias disciplinam esse transporte, entre as quais podemos citar as normas provenientes da ABNT.

Os veículos que se destinarem ao transporte de produtos perigosos deverão portar rótulos de risco e painéis de segurança especificados de acordo com essas normas técnicas.

Assim é que toda carga deverá ficar acondicionada de forma segura e identificada, acusando-se a classificação do produto ou seu risco. A responsabilidade pelo acondicionamento da carga, assim como as conseqüências por sua conformidade, pertence ao expedidor. Caso o produto seja importado, a responsabilidade será do importador.

Os veículos transportadores de produtos perigosos devem observar itinerários previamente definidos e adequados, evitando-se áreas densamente povoadas, assim como áreas de proteção ambiental.

As normas brasileiras são elaboradas pelas comissões de estudo (CE) as quais são formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte produtores, consumidores e os chamados representantes neutros, pertencentes a universidades e laboratórios. Cabe aqui ressaltar que a responsabilidade do conteúdo de tais normas, pertence aos Comitês Brasileiros (ABNT/ CB) assim como dos Organismos de Normalização setorial (ABNT/ONS).

A ABNT / CB – Comitê Brasileiro é um órgão da ABNT cujo superintendente é eleito pelos sócios da ABNT. O CB 16 – Transporte e Tráfego é o responsável pela elaboração das normas técnicas para transporte de produtos perigosos.

A ABNT/ONS – O Organismo de Normalização Setorial é um organismo público, privado ou misto, sem fins lucrativos que, entre outras, tem atividades reconhecidas no campo da normalização em um dado domínio setorial, credenciado pela ABNT segundo critérios aprovados pelo CONMETRO (Araújo, 2001 p. 35).

Dentre as normas referentes ao transporte de produtos perigosos, podemos citar as seguintes :

NBR-7500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. Estabelece os símbolos convencionais e seu dimensionamento, para serem aplicados nas unidades de transporte assim como nas embalagens para indicação dos riscos, bem como os cuidados que devem ser tomados durante o seu manuseio, transporte e armazenamento.

NBR-7501 – Transporte de produtos perigosos – terminologia. Define os termos empregados no transporte de produtos perigosos.

NBR-7503 – Ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos. Estabelece características e dimensões.

NBR-7504 – Envelope para transporte de produtos perigosos – características e dimensões. Este envelope deve acompanhar o transporte de produtos perigosos, devendo ser impresso com as instruções e recomendações em caso de acidentes.

NBR-8285 – Preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos. Estabelece um sistema para o correto preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos.

NBR-8286 – Emprego de sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos. Especifica as condições necessárias para o emprego de sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos.

NBR-9734 – Conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos. Especifica a composição do conjunto de equipamento de proteção individual (EPI) a ser utilizado no transporte rodoviário de produto perigoso.

NBR-9735 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos. Estabelece o conjunto mínimo de equipamentos que devem acompanhar o transporte rodoviário de produtos perigosos.

NBR-10 271 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico – procedimento. Fixa o conjunto mínimo de equipamentos que devem acompanhar o transporte rodoviário de ácido fluorídrico, para atender a situações de emergência.

NBR-12 710 – Proteção contra incêndio por extintores, no transporte rodoviário de produtos perigosos. Especifica as características exigíveis para proteção contra princípios de incêndios por extintores portáteis, no transporte rodoviário de produtos perigosos.

NBR-12 982 – Desgaseificação de tanque rodoviário para transporte de produto perigoso – classe de risco 3 – líquidos inflamáveis – procedimento. Fixa as condições mínimas exigíveis para a desgaseificação de tanque rodoviário para transporte de produto perigoso.

NBR-13 095 – Instalação e fixação de extintores de incêndio para carga no transporte rodoviário de produtos perigosos. Especifica as características exigíveis para instalação e fixação de extintores de incêndio para carga, no transporte de rodoviário de produtos perigoso.

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.

NBR-14 095 – Área de estacionamento para veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos. Fixa as condições de segurança mínimas exigíveis para as áreas de estacionamento para veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos, carregados ou não descontaminados.

NBR-14 619 – Transporte de produtos perigosos – incompatibilidade química. Estabelece critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos (ABNT, 2000).

Normas e regulamentos técnicos (RTQ) do INMETRO

RTQ 1 – Equipamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – cloro liquefeito, construção e inspeção;

RTQ 2 – Equipamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – inspeção;

RTQ 3 – Equipamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – gases criogênicos – construção e inspeção;

RTQ 4 e RTQ 4i – Equipamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – ácido sulfúrico – construção e inspeção;

RTQ 5 – Veículo destinado ao transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – inspeção;

RTQ 6 – Equipamento para transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – classe 2 – índice geral;

RTQ 7 – equipamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – índice geral;

RTQ 27 – Inspeção em equipamento destinado ao transporte de produtos perigosos a granel não incluídos em outras categorias;

RTQ 32 – Veículo rodoviário destinado ao transporte rodoviário de produtos a granel – construção, instalação e inspeção de pára-choque traseiro;

RTQ 34 – Veículo destinado ao transporte rodoviário de produtos perigosos a granel – geral (Araújo, 2001).

Além das normas, portarias e leis citadas anteriormente, podemos mencionar também as seguintes leis pertinentes ao assunto:

Decreto 2.063 de 6 de outubro de 1983, que dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução dos serviços de transporte de cargas ou produtos perigosos (vigente).

Resolução CONAMA 001 de 23 de janeiro de 1986, sobre transporte de produtos perigosos em território nacional.

Portaria INMETRO 137 de 27 de setembro de 1986 a qual aprova, para os efeitos jurídicos e legais, o regulamento técnico 6, com vistas à aplicação das regras atinentes à inspeção de veículos e equipamentos (vigente).

Decreto 1.797 de 25 de janeiro de 1996. Acordo de Alcance para Facilitação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no Mercosul (vigente). Os países envolvidos entendem que é necessário o estabelecimento de padrões mínimos de segurança para o intercâmbio dos produtos perigosos. O acordo segue a tendência mundial de se adotar as recomendações para o transporte de produtos perigosos das Nações Unidas como base para as regulamentações. É composto por 11 artigos, onde se estabelecem regras para circulação, informações, acondicionamento, identificação de produtos, veículos e equipamentos, pessoal envolvido com o transporte e manuseio.

Lei 9.611 de 19 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre o transporte multimodal de cargas e dá outras providências.

Decreto 2.866 de 7 de dezembro de 1998, que aprova o regime de infrações e sanções aplicáveis ao transporte terrestre de produtos perigosos (vigente).

Decreto 2.998 de 23 de março de 1999, o qual dá nova redação ao regulamento para fiscalização de produtos perigosos (vigente).

Portaria 38 / DENATRAN / MJ de 10 de dezembro de 1998, a qual acrescenta ao anexo IV da portaria 01 /98 DENATRAN os códigos das infrações referentes ao transporte de produtos perigosos (vigente).

Norma técnica NTE-DIMEL 20 de março de 1998, que fixa os procedimentos a serem adotados nas verificações e inspeções metrológicas de veículos-tanque rodoviários para medição e transporte de líquidos (vigente).

Resolução CONTRAN /MJ de 4 de maio de 1999, a qual dispõe sobre o curso de treinamento específico para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.

Portaria MT 22 de 19 de janeiro de 2001, a qual aprova as instruções para fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no Mercosul (vigente).

Lei 10.165 de 27 de dezembro de 2000, que altera a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, a qual dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (vigente), e estabelece, em seu anexo VIII (atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais), sob codificação (código 18), categoria Transporte, terminais, depósitos e comércio, descrita como Transporte de cargas perigosas, transporte por dutos, marinas, portos e aeroportos, terminais de minério, petróleo e derivados, produtos químicos, depósitos de produtos químicos e produtos perigosos, comércio de combustíveis, derivados de petróleo e produtos químicos e produtos perigosos apresentando para o potencial de poluição (Pp) e grau de utilização de recursos naturais (Gu) o índice de Pp/Gu alto. A Taxa de controle e fiscalização ambiental (TCFA) é de competência do IBAMA, para sua aplicação, controle e fiscalização.

Desta forma, após terem sido apontados os diplomas legais pertinentes tanto à área ambiental como para área do transporte rodoviário com produtos perigosos, iremos discorrer no próximo capítulo sobre as principais características das rodovias estudadas neste trabalho.

5. CONDIÇÕES GERAIS E DE SEGURANÇA NAS RODOVIAS ESTUDADAS

Como proposto, este capítulo descreverá as principais características das rodovias escolhidas, apresentando seu histórico e aspectos ambientais, tais como vegetação, cursos

hídricos, áreas de conservação e comunidades urbanas cortadas por essas rodovias. Também foram levantados seus pontos críticos e o perfil de tráfego de produtos perigosos que por elas transitam.

A análise deste trabalho sobre os acidentes envolvendo produtos perigosos durante o transporte rodoviário foi baseada em ocorrências referentes a algumas das principais rodovias que compõem a malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro, que interligam este estado às regiões Sul e Nordeste, sendo contempladas as seguintes rodovias:

BR-116, trecho conhecido como Rio–São Paulo, ou rodovia Presidente Dutra;

BR-116, trecho conhecido como Rio–Teresópolis;

BR-040 que faz a ligação entre Rio de Janeiro e Juiz de Fora, citada tanto como Rio–Petrópolis (rodovia Washington Luís) quanto como Rio–Juiz de Fora;

BR-393, rodovia Lucio Meira;

BR-101, no trecho que liga a cidade do Rio de Janeiro a Campos dos Goytacases (Rio–Campos);

RJ 124, conhecida como Via Lagos.

Por se tratar de rodovias com características específicas, elas serão descritas individualmente, sendo apresentados dados referentes a sua evolução histórica e aspectos ambientais relevantes. Será feita também uma análise dos acidentes ocorridos, identificando-se principais tipologias, índices estatísticos e pontos críticos dessas rodovias.

A rodovia Presidente Dutra (BR-116), por apresentar o maior fluxo de tráfego e, por conseguinte, ser a de maior importância, inicia a presente descrição.

5.1 - Rodovia BR-116 Rio–São Paulo ou Presidente Dutra

5.1.1 - Histórico

Com o lema “*Governar é abrir estradas*”, Washington Luís conseguiu fama nacional como um presidente da república empreendedor, levando suas propostas de desenvolvimento rodoviário para todo o Brasil a partir de 1926, quando se elegeu. Construiu as primeiras e maiores rodovias do Brasil, tendo como propósito ligar a então Capital Federal, no Rio de Janeiro, ao restante do país. Entre suas obras, está a velha rodovia Rio–São Paulo, então aberta apenas no trecho paulista, e dependendo de grandes obras em território fluminense. Em 5 de maio de 1928, Washington Luís concluiu os 120 quilômetros restantes, 37 dos quais pavimentados em pista simples, com 8 metros de largura. No total, a antiga estrada tinha 506 quilômetros.

Essa estrada tinha seu início na Praça Mauá, na cidade do Rio, seguindo até Santa Cruz, passando pela estrada dos Jesuítas (traçado atual da BR-465), até Paracambi, e daí subindo à esquerda da Dutra atual, em direção a Passa Três, São José dos Marcos, Pouso Seco, Bananal, Formoso, São Joaquim Barreiras, Queluz, Areias, Lavrinhas e Silveiras. Neste ponto, tomava a direita do trajeto da Dutra atual, passando por Valparaíba, Lorena, Guaratinguetá, Aparecida, Roseira, Pindamonhangaba, Taubaté, Caçapava e São José dos Campos. Voltava para a margem esquerda da rodovia de hoje, passando por Jacareí, Mogi das Cruzes, Suzano, Arujá, Guarulhos, chegando por fim a São Paulo.

Uma nova rodovia Rio–São Paulo (BR-2) foi inaugurada pelo presidente Eurico Gaspar Dutra a 19 de janeiro de 1951, embora faltasse ainda a pavimentação de 60 quilômetros entre Guaratinguetá e Caçapava, e de 6 quilômetros em um pequeno trecho situado nas proximidades de Guarulhos. Desta forma, dos 405 quilômetros totais da rodovia, 339 já se encontravam prontos. Em seu maior segmento, a BR-2 contava com uma pista simples. Apenas em dois trechos ela era separada em dois sentidos de tráfego: nos 46 quilômetros entre Seropédica e a Avenida Brasil, e em 10 quilômetros localizados entre São Paulo e Guarulhos.

Com este novo traçado, foi reduzida em mais de 100 quilômetros a distância entre Rio e São Paulo, e o tempo de viagem passou de 12 horas, em 1948, para 6, em 1951.

Na construção dessa estrada foram investidos 1,3 bilhão de cruzeiros, quantia considerada altíssima para os padrões da época, o que a caracterizou como obra luxuosa.

Com o aumento da frota nacional e do transporte de cargas por rodovias, alguns segmentos da BR-2 começavam a ficar congestionados, notadamente a serra das Araras e na ponta de São Paulo, tendo o fluxo aumentado de 1.000 veículos, em 1951, para 6.000, em 1958. Em função disso, o governo federal decidiu realizar novos investimentos e, à medida que os recursos iam sendo disponibilizados, era providenciada a duplicação das pistas, nos trechos críticos. Assim, um novo trecho foi construído na Serra das Araras, e duplicou-se um segmento de 42 quilômetros entre Guarulhos e Jacareí. O grande esforço de construção ocorreu em 1965, tendo a atual rodovia sido totalmente duplicada e finalizada em 15 de novembro de 1967. Todos esses dados foram coletados no site da Nova Dutra (www.novadutra.com.br).

Com sérios problemas de caixa e outra ordem de prioridades, o Governo Federal foi sendo obrigado a reduzir gradativamente os recursos destinados à manutenção e modernização do parque rodoviário existente. Essa contenção causou a deterioração da rodovia e, por isso, em 1995, o governo criou o Procofre (Programa de Concessões de Rodovias Federais) e incluiu a Dutra no primeiro pacote de trechos a serem concedidos.

Após a licitação, tal concessão foi ganha pela empresa Nova Dutra que, criada em outubro de 1995, assumiu a rodovia em março de 1996. Em cinco anos de concessão, nela foi aplicada a quantia de 1 bilhão de reais, em obras e serviços.

Diferentemente da privatização, segundo a qual um bem público é vendido e transferido, em caráter definitivo, para uma ou mais empresas privadas, a concessão implica a transferência de um bem público para uma ou mais empresas privadas por tempo determinado, após o qual esse bem público volta a ser de responsabilidade do estado. A via Dutra está sob concessão por um período de 25 anos, ou seja, até 2021.

Um fato estranho ocorreu logo após as obras de reforma e melhoria da rodovia (como recapeamento de pista e sinalização): os índices de acidentes aumentaram, quebrando o paradigma de que uma rodovia em boas condições significa diminuição de acidentes. Entretanto, com a melhoria das condições de tráfego, os usuários ganharam confiança na rodovia e começaram a abusar dos limites de velocidade. A concessionária foi obrigada a desenvolver programas de educação de trânsito para minimizar tais abusos. Hoje, a rodovia conta com sistema de gerenciamento operacional computadorizado, integrado por 4 centros de controle operacionais e um centro de informação.

Desde o início da concessão, várias obras de reforma e melhoramentos foram realizadas, entre estas podem ser citadas: obras nos canteiros centrais, com a construção de muretas divisórias. Estas foram construídas em pontos considerados críticos, e hoje somam 300 quilômetros de barreiras. Foram feitas a recuperação de passarelas existentes, a construção de novas passarelas, bem como a de escadas em viadutos, para ampliar as travessias em locais seguros. Sistemas eletrônicos de comunicação, à disposição dos motoristas, foram previstos, com a finalidade de agilizar atendimento, sendo um total de 800 telefones de emergência distribuídos a cada quilômetro pela rodovia. Realizou-se também a construção de muretas anti-ofuscantes, contemplando 285 quilômetros da rodovia, sendo que a reforma e ampliação de pontes totalizou aproximadamente 200 pontes.

A rodovia Presidente Dutra - pelo fato de ligar duas grandes cidades (Rio e São Paulo, através do vale do rio Paraíba do Sul) e as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, caracterizando-se como um movimentado eixo entre os centros consumidores e os produtores - tem um dos mais intensos tráfegos de veículos do país. Além disso, por apresentar, em seu traçado, várias indústrias químicas, é uma recordista em transporte de produtos perigosos.

Soma-se a esse aspecto de intenso fluxo a ocorrência, na faixa marginal da rodovia, da ocupação antrópica de pequenas e grandes comunidades, como a cidade de Resende, o que aumenta o risco de contaminação em caso de ocorrência de acidentes. Acrescente-se a isso a questão dos fatores ecológicos, como a proximidade do rio Paraíba do Sul, que abastece

grande parte do Estado do Rio de Janeiro (aproximadamente 10 milhões de pessoas da região metropolitana do Rio, além de Volta Redonda e outras cidades ribeirinhas) (fonte: Plano de Emergência Nova Dutra, 1998).

No estado do Rio de Janeiro, a rodovia Presidente Dutra tem como limite sul a cidade de Engenheiro Passos, e como limite norte a avenida Brasil. De todas as rodovias que cortam o estado, a Dutra é a que apresenta os maiores índices de acidentes com produtos químicos perigosos. A rodovia BR-116 retoma esta terminologia após a cidade de Teresópolis, indo em direção à cidade mineira de Além Paraíba, seguindo daí com o nome de Rio-Bahia. O trecho considerado até agora, neste trabalho, é o segmento que vai da avenida Brasil até a cidade de Engenheiro Passos, limítrofe com São Paulo.

Dados levantados pela concessionária Nova Dutra, referentes ao período de 4 a 11 de setembro de 1996, mostram um percentual de 5,3% de veículos que transportam produtos perigosos em relação à frota de transporte de carga em toda a rodovia, sendo esses veículos responsáveis por 1% do total de acidentes provocados por veículos de carga em geral, o que representa risco significativo para os usuários e o meio ambiente próximo à rodovia.

Dentre os impactos ambientais mais significativos que possam ocorrer em uma rodovia, destacam-se aqueles próximos às organizações sociais lindeiras à estrada. Tais impactos podem afetar os ecossistemas naturais da região, contíguos ou distantes, caso exista algum rio, que poderá servir como via de disseminação e de transporte do produto envolvido. Desta forma, identificam-se como principais e possíveis impactos provocados por produtos perigosos a degradação da qualidade dos solos, da água (rios córregos e lagos), do ar (atmosfera), a depreciação do patrimônio público e privado, assim como prejuízos à saúde humana e às atividades econômicas.

No caso da rodovia Presidente Dutra, foi delimitada como *área de influência passível de manifestações impactantes provenientes da ação do transporte de produtos perigosos*, toda área da faixa de domínio da rodovia e de trechos a jusante das bacias hidrográficas, assim como áreas de preservação.

A área de influência da rodovia Presidente Dutra no trecho pertencente ao estado do Rio de Janeiro vai do quilômetro 163+000 ao quilômetro 333+600, divisa com o estado de São Paulo. A área de influência direta da rodovia abrange a faixa de domínio definida pelo antigo DNER (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem), atual DENIT (Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte), como áreas adjacentes à rodovia, tendo em média 30 metros de cada lado, além da área-reserva obrigatória, de 15 metros de cada lado (prevista na lei 6766/79), que diz respeito a áreas *non aedificandi*. Essa zona de

influência engloba também as áreas relevantes ao meio ambiente, cortadas pela rodovia. A área de influência indireta corresponde aos municípios limítrofes.

5.1.2 - Características ambientais

O traçado da rodovia BR-116 abrange três unidades geomorfológicas, a saber: depressão do Médio Paraíba do Sul, entre a Serra do Mar e os alinhamentos de cristas do Paraíba do Sul, estende-se até a Mantiqueira meridional e, por fim, as colinas e maciços costeiros.

Toda a cobertura vegetal original da depressão do Médio Paraíba (floresta pluvial semi-decidual) foi basicamente transformada em área de pastagem. As outras unidades, antes recobertas por floresta ombrófila densa, hoje em dia o são por florestas secundárias, formadas por pequenos bolsões.

5.1.2.1 - Cursos hídricos

A bacia do Paraíba do Sul, a maior do estado do Rio de Janeiro e a mais importante na área do traçado da rodovia, drena as regiões do Médio Paraíba, centro-sul fluminense, serrana, noroeste e norte fluminenses.

Muitos dos rios dessa bacia vêm a formar áreas de extensas várzeas, exploradas, em grande parte, por agricultores. Seu principal rio é o Paraíba do Sul, que nasce na Serra da Bocaina, em São Paulo, e é a maior fonte de abastecimento de água, tanto para as cidades localizadas às suas margens, como para a área metropolitana do Rio de Janeiro, abrangendo cerca de 80% da população do estado, ou aproximadamente 9% da população brasileira.

Os seguintes rios, presentes na área de influência, são considerados como pontos de risco para acidentes:

Rio Acari (km 164 + 600)

Rio Pavuna (km 166 + 300)

Rio Sarapuí (km 172 + 200)

Rio da Prata (km 174 +000)

Rio Maxambomba (km 177 + 500)

Rio das Botas (km 178 + 800)

Rio Camboatá (km 194 +500)

Córrego dos Poços (km 198 + 000)

Rio Guandu (km 199 +100)

Córrego Águas Lindas (km 202 + 700)
Rio Piranema (km 203 + 400)
Adutora de Lages (km 213 + 000)
Ribeirão das Lages (km 215 + 400)
Rio Floresta (km 219 + 600)
Rio Piráí (km 237 + 250)
Córrego Pau D'Alho (km 251 + 900)
Rio Caximbau (km 253 + 400)
Rio Brandão (km 259 + 900)
Rio Cachoeira II (km 263 + 000)
Rio Godinho (km 267 + 800)
Rio Barra Mansa (km 269 + 300)
Rio Cotiara (km 272 + 900)
Rio Bananal (km 275 + 000)
Rio Goiabal (km 280 + 200)
Córrego Primavera (km 287 + 200)
Córrego dos Remédios (km 288 + 400)
Ribeirão da Divisa, entre Resende e Barra Mansa (km 290 + 700)
Rio Paraíba (km 297 + 200)
Rio Pirapetinga (km 300 + 700)
Rio Portinho (km 309 + 700)
Córrego Santo Antonio (km 319 + 400)
Córrego Água Branca I (km 327 + 500)
Córrego Água Branca II (km 328 + 200)
Córrego Água Branca III (km 333 + 500)
Córrego das Conchas (km 331 + 300)

5.1.2.2 - Unidades de conservação

Localizadas na área de influência indireta da rodovia:

Parque Nacional de Itatiaia (Itatiaia e Resende).

Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira (APA da Serrinha do Alambari e Parque Municipal de Jacuba, ambas em Resende).

Área da Floresta da Cicuta (Barra Mansa), de relevante interesse ecológico.

Estação Ecológica de Piraí (Piraí e Rio Claro).

Unidade de Manejo Sustentável do Sítio dos Carvalhos (Volta Redonda).

Reserva Biológica da Light (Ribeirão das Lages, Piraí).

5.1.2.3 - Comunidades urbanas

Várias são as comunidades urbanas existentes às margens da Dutra.

O grande número de ocupações surgidas na faixa marginal dessa rodovia veio a se tornar um grave problema para sua operação, uma vez que em alguns trechos a Dutra foi transformada em via urbana, servindo para a travessia de pedestres ou para a circulação de veículos.

O trecho da Baixada Fluminense entre o Trevo das Margaridas e o município de Queimados é o que apresenta os maiores problemas, pois registra forte concentração demográfica, devido ao grande número de residências, indústrias, favelas e estabelecimentos comerciais. Esta mesma característica está presente na região dos municípios de Volta Redonda, Barra Mansa e Resende. Nos demais trechos, são mais comuns as comunidades agrícolas e agropecuárias.

No trecho do estado do Rio de Janeiro, a rodovia Presidente Dutra corta os seguintes municípios: São João de Meriti, Belford Roxo, Nova Iguaçu, Itaguaí, Paracambi, Piraí, Volta Redonda, Barra Mansa, Resende, Itatiaia, Engenheiro Passos, Jardim América, Duque de Caxias, Pavuna, Vilar dos Teles, Coelho da Rocha, Nilópolis, Miguel Couto, Austin, Vila de Cava, Japeri, Conrado, Governador Portela, Miguel Pereira, Pati do Alferes, Vassouras, São Joaquim, Passa Três, Arrozal, Pinheiral, Campo Grande, Paulo de Frontin, Três Rios, Floriano, Porto Real, Quatis, Bulhões, Agulhas Negras e Penedo.

5.1.2.4 - Identificação de áreas sensíveis (riscos ambientais)

Do ponto de vista ambiental, pode-se dizer que a Dutra apresenta grande sensibilidade, por margear e cruzar várias vezes o Rio Paraíba do Sul, que abastece diversas cidades e municípios do estado do Rio de Janeiro (seja para consumo humano e abastecimento público, seja para dessedentar animais e irrigar fazendas e áreas agrícolas). Além do Paraíba do Sul, outros corpos hídricos estão próximos à faixa de influência da rodovia. Entre eles, podemos citar, segundo o Plano de Emergência da Vida Dutra (1998):

Córrego das Conchas, km 331+ 350. Abastece áreas agrícolas.

Represa do Funil, km 317+400. No Rio Paraíba, atende às comunidades dos municípios de Resende e Itatiaia.

Rio Bonito, km 314 + 440. Um dos principais afluentes do Rio Paraíba do Sul.

Rio Portinho km 309 +730. Rio de pequeno porte, irriga áreas de pastagem.

Rio Alambari km 304 + 950. Apesar de sua pequena vazão, em ocasião de transbordamento já causou acidente.

Rio Pirapetinga, cruza a rodovia no quilômetro 300 + 780. De médio porte, é um dos principais afluentes do Paraíba do Sul.

Rio Goiabal. Cruza a rodovia no km 280 + 250. Deságua no Rio Paraíba do Sul.

Rio Bananal. Corre paralelamente à rodovia, no km 276, e cruza-a no km 275 + 140. Abastece o município de Barra Mansa.

Rio Barra Mansa, km 269 + 800. Abastece áreas industriais.

Rio Godinho, km 267 + 800. Abastece áreas agro-pastoris.

Rio Cachoeira, km 263 e km 261 +900 m. Abastece áreas agrícolas.

Rio Brandão, km 259+ 930.

Rio Caximbau, km 253+370. De grande porte, deságua no Rio Paraíba do Sul.

Córrego Pau D'algo. km 251 + 900. Rio de pequeno porte.

Rio Piraí. km 237+160, km 234+ 700, km 234+100, km 233, km 232, e km 231. Rio de grande porte, é afluente do Paraíba do Sul. Tem em seu curso a represa de Santana e o reservatório de Vigário. Abastece Piraí e Barra do Piraí.

Represa de Santana. km 236. Represamento do Rio Piraí.

Canal do Vigário. Cruza a rodovia no km 232+200. Abastece o município de Piraí.

Ribeirão das Lages. Margeia a rodovia do km 219 ao km 215, quando a cruza. Abastece as populações de Rio Claro e Piraí.

Rio Piranema. (km 203+400. De pequeno porte, cruza a rodovia.

Córrego Águas Lindas. Cruza a rodovia no km 202+680. Afluente do Rio Guandu.

Rio Guandu. Cruza a rodovia no km 199 + 150. Abastece a cidade do Rio de Janeiro.

5.1.3 - Perfil do tráfego de produtos perigosos

Os dados sobre tráfego de produtos perigosos na Dutra foram colhidos em levantamento realizado pela concessionária da rodovia, nos boletins de ocorrência da 5ª Superintendência da Polícia Rodoviária Federal - 5ª SPRF, do ano de 1997-1998. Eles incluem também dados do Serviço de Controle de Poluição Acidental, da FEEMA.

Tais dados apontam os seguintes valores:

Total de 8436 acidentes com 14.415 veículos envolvidos, sendo 5.840 veículos de cargas comuns e 72 de cargas perigosas. Houve uma média de seis acidentes mensais com transporte de carga, dos quais cerca de 1% envolviam veículos com cargas perigosas.

A maior parte dos acidentes ocorreu com pessoas de faixa etária entre 18 e 25 anos. Vale ressaltar que, entre os motoristas de cargas perigosas, 77% apresentam idade superior aos 36 anos.

Ao se analisar o dado *relação de distância percorrida*, observou-se que 56% dos acidentes ocorreram em distâncias de até 200 quilômetros do ponto de partida.

Quanto ao período do dia, 57% dos acidentes ocorreram no período diurno, com pico de 32% entre 12:00 e 18:00 horas.

A idade da frota apresentou 63% dos veículos com até seis anos de uso.

Os acidentes com produtos perigosos distribuíram-se da seguinte forma: 61% envolviam produtos químicos; 28%, combustíveis; 11%, produtos farmacêuticos.

5.1.3.1 - Banco de dados da 5ª SPRF

Os dados da 5ª SPRF abrangem os anos de 1997 e 1998 (janeiro a março), e fornecem os seguintes valores: 53 vítimas em 1997, e 107 veículos acidentados; 1 vítima em 1998 (jan. a mar.), e 12 veículos envolvidos.

Em 1997 e 1998, tivemos a seguinte frequência, por município: 9 acidentes no trecho entre os quilômetros 171,3 e 184,8 - município de Belford Roxo; 8 ocorrências, entre os quilômetros 222,0 e 227,0 - Serra das Araras; 6 acidentes entre os quilômetros 271,0 e 288,3 - município de Barra Mansa; 6 ocorrências entre os quilômetros 327,1 e 305,0 - municípios de Itatiaia e Engenheiro Passos; 3 acidentes entre os quilômetros 195,0 e 203,0 - município de Queimados; 3 acidentes entre os quilômetros 163,5 e 166,0 - município de

Pavuna; 3 ocorrências, entre os quilômetros 227,8 e 236,5 – município de Pirai; 2 acidentes entre os quilômetros 256,0 e 256,4 – município de Volta Redonda.

Ainda no banco de dados da 5ª SPRF, puderam-se identificar as tipologias dos produtos que transitam pela BR116, assim caracterizadas: 59% do total de produtos perigosos são líquidos inflamáveis (classe 3); 18% são líquidos corrosivos (classe 8); e 15% são gases (classe 2).

5.1.3.2 - Banco de dados da FEEMA

A concessionária Nova Dutra apresenta, em seu Plano de Emergência (1998), os valores relativos aos acidentes ocorridos entre 1982 a 1985, e atendidos pela FEEMA.

Nesses dados, observa-se a predominância de acidentes envolvendo caminhões-tanque transportando ácido clorídrico (em um total de 9), com cargas pertencentes a Cyanamid, Bayer, Dupont e IQR. Os acidentes com veículos transportando carga mista (em um total de 7), com produtos da Bayer, IQR e Cyanamid vêm a seguir. Depois, constam da lista as ocorrências com ácido sulfúrico (em um total de 6), com caminhões da Bayer e da Dupont, os acidentes com álcool (em número de 5), com caminhões da IQR e Bayer, as ocorrências com hipoclorito de sódio, amônia anidra e carboreto de cálcio (2 com cada tipo de carga – e finalmente, 1 acidente com caminhão transportando enxofre, envolvendo a Dupont.

Nesse levantamento, destacam-se os acidentes envolvendo os produtos MDI e TDI, ambos altamente tóxicos.

Ainda nessa análise, foi possível identificar 61 tipos de produtos químicos, o que também caracteriza a Dutra como a rodovia que apresenta a maior diversidade em termos de tipologias de produtos químicos. Os dados confirmam, portanto, a predominância de acidentes envolvendo caminhões que transportam ácido clorídrico, seguido por combustíveis e óleos, cargas mistas e ácido sulfúrico.

5.1.4 - Plano PARE

Outra característica da rodovia Presidente Dutra, e que a diferencia das demais, é seu pioneirismo no atendimento emergencial em acidentes com produtos perigosos, pois ainda é a única a contar com esse tipo de serviço. Trata-se do PLANO PARE (Plano de Contingência Regional de Atendimento a Acidentes no Transporte de Produtos Químicos Perigosos). Cabe ressaltar que esse plano foi implantado antes de a rodovia passar ao regime de concessão.

O passo inicial para a concretização do PLANO PARE foi a assinatura de um protocolo de intenções firmado em 5 de setembro de 1989, pelo governo do estado do Rio de Janeiro, representado pela SEMAM (Secretaria de Meio Ambiente) e por sete empresas

localizadas ao longo do eixo rodoviário, representadas pela FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro).

Nessa época, as empresas participantes eram: Cyanamid Química do Brasil, Du Pont do Brasil, Clariant AS, White Martins, Bayer AS, CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), Refinaria de Mangueiras, além de órgãos públicos como FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente), Defesas Cíveis Estaduais e Municipais, e as Polícias Rodoviárias Federal e Estadual.

A rodovia foi então dividida em subtrechos, nos quais uma ou mais empresas atuavam, em caso de acidente, ficando determinadas as áreas e as responsabilidades da seguinte forma:

Da Avenida Brasil ao Reservatório de Ponte Coberta (Paracambi) - sob a responsabilidade da Bayer, White Martins e Refinaria de Mangueiras.

Do Reservatório de Ponte Coberta até o alto da Serra das Araras (sentido Rio-São Paulo, pista de subida) - sob a responsabilidade da Bayer, White Martins e refinaria de Mangueiras.

Do alto da Serra das Araras até o reservatório de Ponte Coberta (sentido São Paulo-Rio, pista de descida) - sob a responsabilidade da CSN.

Do alto da Serra das Araras até a cidade de Volta Redonda – os responsáveis seriam a DuPont e a CSN.

De Volta Redonda a Barra Mansa (Floriano) - sob a responsabilidade da Du Pont.

De Barra Mansa (Floriano) à divisa com São Paulo - os responsáveis seriam a Clariant e a Cyanamid.

Segundo dados do Serviço de Controle de Poluição Acidental, entre 1989 e 1998 foram realizados 155 atendimentos, com 141 participações do Plano PARE.

5.1.5 – Dados referentes à ocorrência de acidentes

A análise dos dados referentes à ocorrência de acidentes nessa rodovia, no período de 1984 a 2003, apontam para um total de 202 acidentes, dos quais 170 (84,15%) se deram com perda de carga (gráfico 27) Destes, 40 (23,52%) foram de pequeno porte; 27 (15,88%) de médio porte; 61 (35,88%) de grande porte, e 42 (24,70%) não informaram as quantidades vazadas (gráfico 14), porte dos acidentes valores percentuais de ocorrência)

Quanto à classe de risco, aquela que mais se envolveu em acidentes foi a classe 8, com 32,17% (65 acidentes). Seguem-se a classe 3, com 26,23% (53 ocorrências); a classe 2, com 9,4% (19 acidentes); a classe 6, com 6,93% (14 acidentes); a classe 4, com 3,96% (8

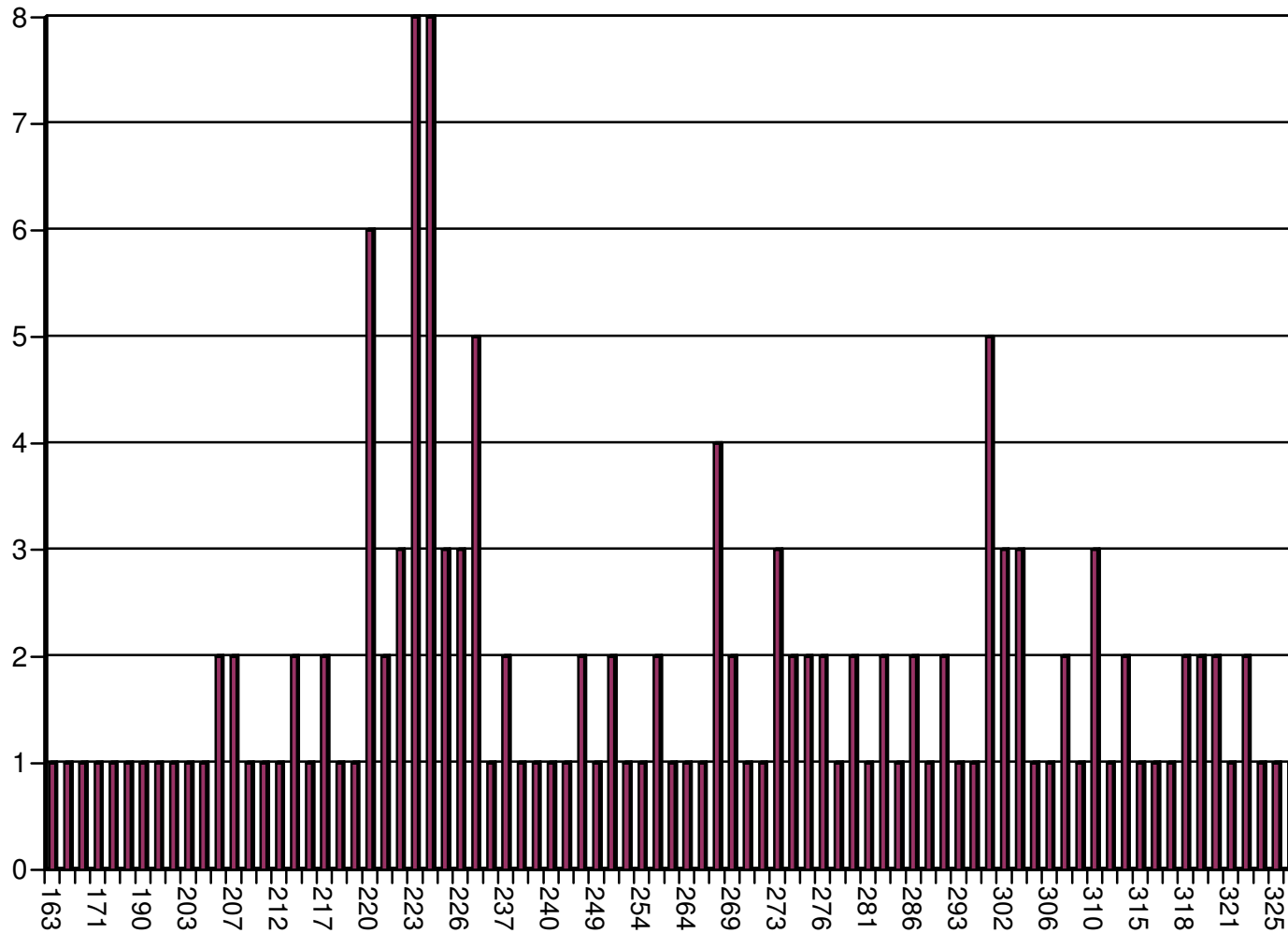
acidentes); e a classe 5, com 0,99% (2 acidentes). Os acidentes com produtos não classificados ou não identificados perfazem um total de 41 (20,29%) (gráfico 13)

Alguns trechos da Presidente Dutra mostram-se mais propensos à ocorrência de acidentes. Com base no cadastro de acidentes da FEEMA, identifica-se o trecho entre os quilômetros 211 e 228, pista de descida da Serra das Araras, sentido São Paulo-Rio, como o de maior número de acidentes. O segundo trecho crítico fica entre os quilômetros 260 e 300. Neste segmento, estão os municípios de Volta Redonda, Barra Mansa, Floriano, Resende, Penedo e Itatiaia. Cabe aqui ressaltar a presença de várias indústrias químicas, distribuídas ao longo deste eixo rodoviário, como a Companhia Siderúrgica Nacional, Cyanamid, Xerox, além dos vários cruzamentos e entroncamentos próximos às cidades citadas. (cf. gráfico 12, a seguir):

Desta forma através da análise dos dados, esta é a rodovia que apresenta o maior número de ocorrências de acidentes, como também a maior diversidade de tipologias transportadas. Tais fatos se justificam por ser esta a que apresenta também a maior intensidade de tráfego.

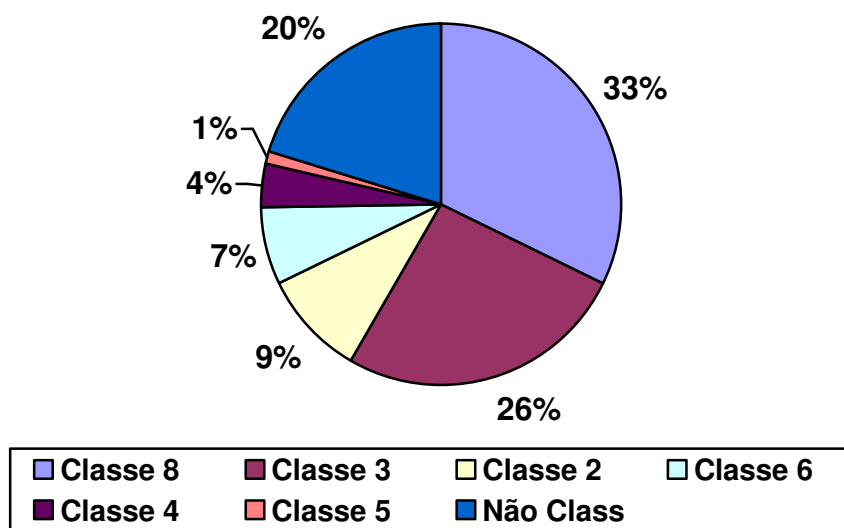
Os dados apontam para uma maior ocorrência de acidentes envolvendo produtos da classe 8 (substâncias corrosivas) seguida pelos produtos da classe 3 (líquidos inflamáveis). Desta forma a estratégia para implementação de ações preventivas deve ser criado um mecanismo preventivo que direcione as ações emergenciais corretivas para atendimento a tais produtos, a exemplo do extinto Plano Pare. A logística de atendimento emergencial deve estar direcionada para os equipamentos e produtos necessários a tais respostas ou seja, fácil obtenção de areia, pó-de-pedra, cal, e barrilha para absorção e neutralização dos produtos de classe 8, e caminhões a vácuo para atendimento aos produtos de classe 3, principalmente óleos. Barreiras de contenção para hidrocarbonetos são importantes nos casos em que o óleo vir a atingir cursos hídricos.

Gráfico 12: Rodovia BR-116 Rio-S.Paulo - Número de acidentes por quilômetro identificado – De 1983 a 2003



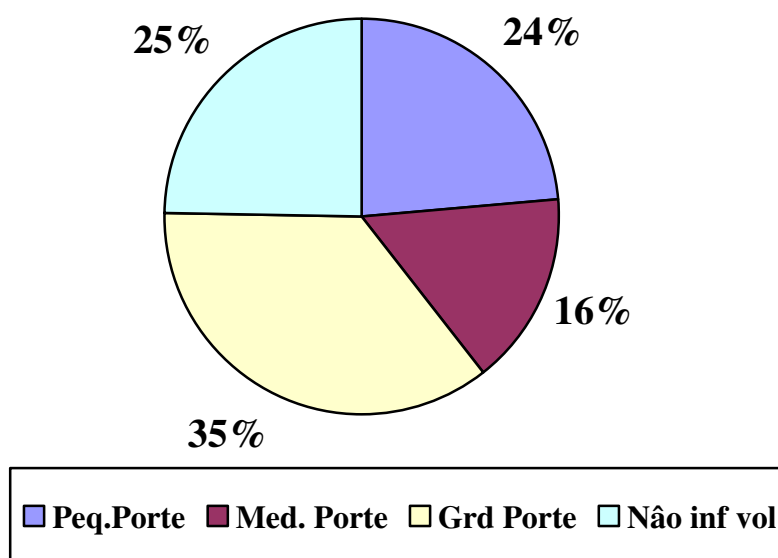
Fonte: FEEMA – SCPA

Gráfico 13: Rodovia BR-116 Rio-S.Paulo – Percentuais de ocorrência por classe de risco – de 1983 a 2003



Fonte: FEEMA

Gráfico 14: Rodovia BR-116 Rio-São Paulo. Porte dos acidentes, percentuais de ocorrência. De 1983 a 2003. Fonte: FEEMA



5.2 - Rodovia BR-040 - Washington Luís - Rio-Juiz de Fora ou Rio-Petrópolis

5.2.1 - Histórico

O traçado atual da rodovia BR-040 resultou de longo desenvolvimento histórico, iniciado com a criação da Companhia União Indústria, empresa que objetivava a construção e exploração do trecho viário que ligaria a cidade de Petrópolis (RJ) a Vila Parnaíba (MG). Tais dados constam do Plano de Emergência para Atendimento a Acidentes com Produtos Perigosos na BR-040, Juiz de Fora-Rio.

A obra teve início em 1856, e o primeiro trecho, de 30 quilômetros, foi concluído e entregue ao público em 1860. Os 144 quilômetros que ligam Petrópolis a Juiz de Fora, trecho inaugurado em 1861, ficaram conhecidos como União Indústria.

Em 1929, foi inaugurada a rodovia conhecida como Rio-Petrópolis, integrada à União Indústria e que tornou possível a ligação entre os estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

Em 1959, amplia-se essa conexão com a construção do novo contorno de Petrópolis, e a implantação de novo traçado na Baixada Fluminense.

Em 1980, ocorre a duplicação da antiga União Indústria, que torna possível um trânsito mais livre entre Petrópolis e Juiz de Fora.

Em função do crescimento do estado de Minas Gerais, criaram-se três corredores de exportação, sendo a BR-040 um deles. Esta rodovia é considerada a *Grande Norte-Sul* da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com a função de distribuição de mercadorias para várias cidades do estado do Rio de Janeiro, como Teresópolis, Nova Friburgo, Macaé e Campos dos Goytacazes.

5.2.2 – Características ambientais

A BR-040 localiza-se na porção sudeste da plataforma brasileira, que é representada pelo domínio tectônico Cinturão Móvel Atlântico, constituído por terrenos pré-cambrianos, constituídos de rochas que pertencem ao complexo Paraíba do Sul. Essa plataforma é formada por gnaisses e migmatitos bandados e cataclásticos, além de rochas kinzigíticas, charnockíticas, granitóides / graníticas, quartzitos calcissilicáticas, anfíbolitos, metabásicas e mármores.

Quanto ao sistema biótico, os domínios da BR-040, no estado do Rio de Janeiro, são morfoclimáticos, caracterizados por possuírem florestas ombrófilas densas, as quais se

distribuem em complexos de matas de montanhas, submontanhas, e terras baixas (Câmara, 1992). Este conjunto proporciona uma alta biodiversidade, tanto em termos de fauna como de flora (Clinvaux 1989).

Ainda no estado do Rio, a região percorrida pela BR-040 apresenta três feições diferentes, divididas nos domínios das Baixadas, da Serra do Mar e do Vale do Paraíba.

5.2.2.1 - Domínio das Baixadas

Abrange toda a parte baixa das áreas estabelecidas sobre terrenos planos, com variação altimétrica entre 5 e 80 metros acima do nível do mar, sendo constituído por pequenos morros.

No domínio das Baixadas, são identificadas duas zonas distintas: a primeira, com matriz ambiental essencialmente urbana, e a segunda, caracterizada por campos antrópicos, localizados na área entre os Rios Sarapuí e Iguaçú, e que apresenta várzeas abandonadas.

Nesse domínio, os principais cursos d'água são o Rio Meriti e o Valão Guanabara (antigo Rio Diogo).

5.2.2.2 - Domínio da Serra do Mar

A partir da cota de 80 metros, a BR-040 passa a apresentar um relevo acidentado, e de declives, que se estende até a altitude de 900 metros, com picos alcançando 900m metros. O fator declive foi responsável pela manutenção das características da cobertura vegetal deste domínio, ficando caracterizada uma formação florestal secundária em regeneração, entre a passagem do domínio das baixadas fluviomarinhas para o domínio da Serra do Mar (Plano de Emergência da BR-040).

Os cursos d'água presentes neste domínio são de pequeno porte, como o rios Major Archer (tributário da Bacia do Saracuruna), da Cidade e Piabanha.

5.2.2.3 - Domínio do Vale do Paraíba.

Este terceiro domínio tem seu início na Pedra do Retiro e no rio Paraíba do Sul, próximo à cidade de Três Rios, e abrange a bacia do Piabanha. Apresenta-se predominantemente descaracterizado por grandes formações campestres, compostas por espécies herbáceas invasoras.

O domínio em questão é classificado de acordo com o projeto Paraíba do Sul (1995), na classe de cobertura vegetal em que 10% a 15% dos limites das sub-bacias ainda possuem cobertura florestal.

Dessa forma, a área que abrange o traçado da rodovia BR-040 apresenta-se atualmente alterada na maior parte de sua extensão, formando um mosaico de diferentes níveis de regeneração florestal, intercalados por trechos de pastagens e de cultivo, os quais influenciam negativamente na conservação da fauna nativa.

5.2.2.4 - Cursos hídricos

A bacia do Rio Piabanha apresenta sistemas fluviais que cortam a BR-040. Esse rio, com 74 quilômetros de extensão, flui muito próximo à rodovia, em sua margem direita. Do lado esquerdo, o rio Piabanha recebe 25 sub-bacias, entre as quais destacam-se as dos rios das Araras, do Fagundes, da Cidade e Paraibuna.

Os principais cursos hídricos que sofrem influência da rodovia são: rios Sarapuí, Iguaçu, Meriti, Diogo, Major Archer, da Cidade, Piabanha, Paraíba do Sul, Araras, Fagundes, Paraibuna e Saracuruna.

5.2.2.5 - Unidades de conservação

A vegetação remanescente da formação florestal original constitui área de preservação permanente, identificando-se, na bacia do Rio Iguaçu, duas unidades de conservação: a Reserva Biológica do Tinguá e o Parque Estadual da Serra do Mendanha. A primeira, criada em 1989, é considerada a melhor área conservada de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, e a seguinte, o Parque Estadual da Serra do Mendanha.

5.2.2.6 - Comunidades urbanas

O traçado da rodovia faz com que ela atravesse nove municípios, dos quais seis no estado do Rio de Janeiro - Duque de Caxias, Petrópolis, Areal, Três Rios, Comendador Levy Gasparian - e três em Minas Gerais - Juiz de Fora, Matias Barbosa e Simão Pereira.

5.2.3 - Perfil do tráfego de produtos perigosos

Segundo o Plano de Emergência da CONCERT, os seguintes produtos transitam pela rodovia, por classes:

Classe 1 (explosivos) - dinamite.

Classe 2 (gases) - cloro e GLP

Classe 3 (líquidos inflamáveis) - gasolina, álcool, diesel e tintas

Classe 5 (substâncias oxidantes) - peróxido de hidrogênio, dióxido de carbono

Classe 6 (substâncias tóxicas) - pesticidas MDI, TDI, organofosforados

Classe 7 (materiais radioativos) - não foi registrada nesta rodovia.

Classe 8 (corrosivos) - ácidos sulfúrico, clorídrico e nítrico

Classe 9 (substâncias diversas) - carbureto de cálcio e fertilizantes

5.2.4 - Pontos críticos

De acordo com o Plano de Emergência para Atendimento a Acidentes com Produtos Químicos, da BR-040, são os seguintes os pontos críticos (ou que necessitam atenção especial por parte dos motoristas): as pistas de subida e descida da Serra de Petrópolis; os trechos referentes ao km 19 (ponte sobre o rio Paraíba do Sul); km 24,2 (ponte sobre o rio Piabanha); quilômetros 34, 38,5 e 44 (curvas perigosas); trecho entre os quilômetros 53 e 58 (que margeia o rio Piabanha); km 64 (ponte sobre o rio da Cidade); km 67,5 (curva perigosa); km 76,5 (longo trecho em declive); quilômetros 78 e 80 (curvas perigosas); km 85 (viaduto e túnel do Papagaio); km 97 (curva perigosa); km 106 (ponte sobre o rio Saracuruna); km 113 (ponte sobre o rio Iguaçú, em área da REDUC); km 117 (ponte sobre o rio Sarapuí); km 124 (ponte sobre o rio Meriti).

5.2.5 – Dados referentes à ocorrência de acidentes

O cadastro da FEEMA para tal rodovia, para o período de 1983 até 2003, totalizou 63 acidentes, sendo que 58 (92,06%) foram com perda de carga, contra 5 (7,93%), sem perda (gráfico 27)

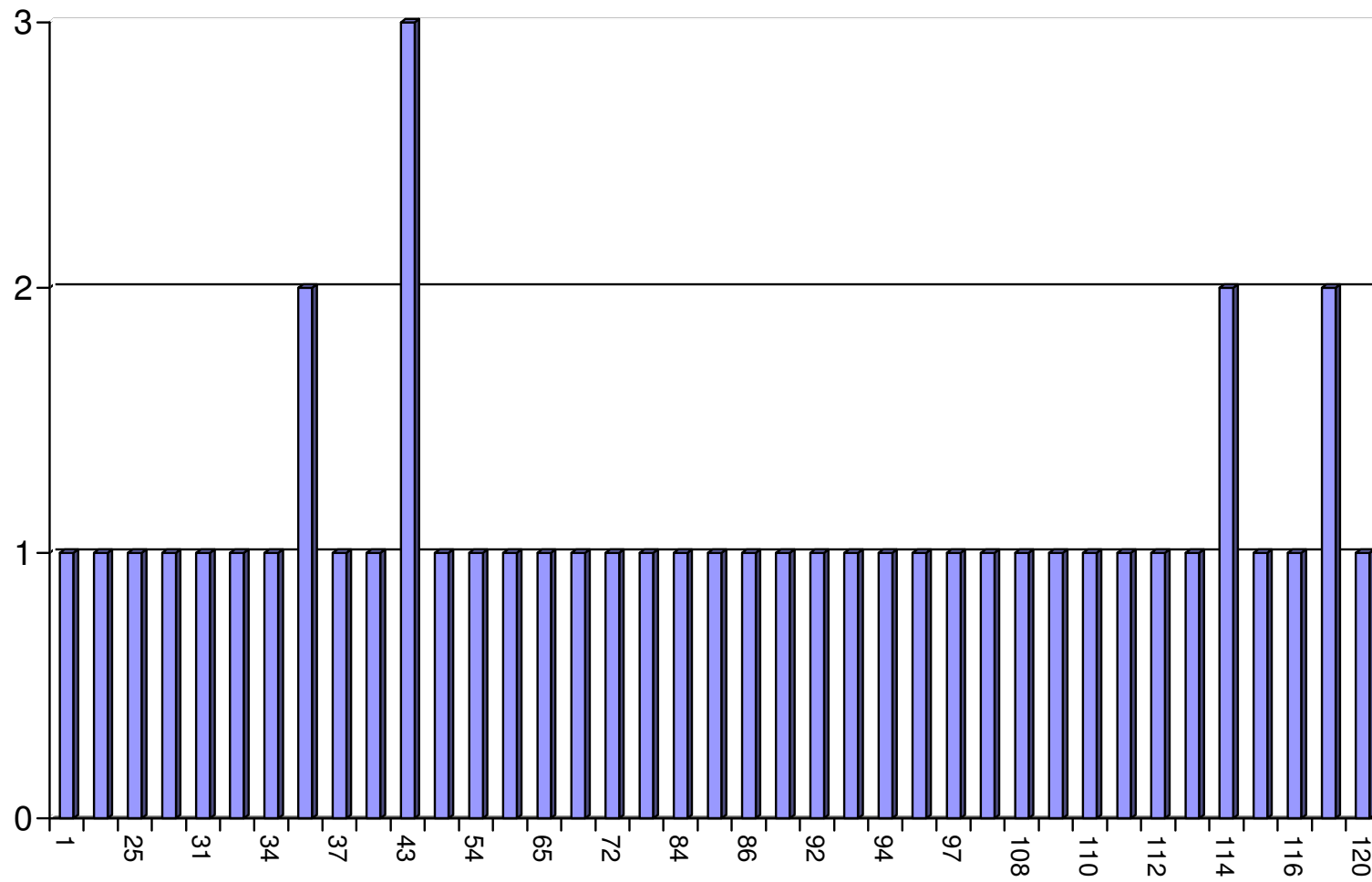
Dos 58 acidentes com perda, 32 (55,17%) foram de grande porte; 10 (17,24%) de pequeno porte; e 6 (10,34%), de médio porte. 10 acidentes não tiveram a quantidade vazada informada (gráfico 17)

A classe de risco mais envolvida foi a classe 3, com um total de 39 acidentes (61,90%); seguida da classe 8, com 14 acidentes (22,22%); e das classes 4 e 6, ambas com 4 acidentes cada (6,34%). Por último, as classes 5 e 9, com 1 acidente cada (1,58%) (gráfico 16)

Quanto ao parâmetro número de acidentes *versus* quilômetro identificado, observa-se uma ligeira tendência de ocorrências entre os quilômetros 80 a 97 (Serra de Petrópolis), e também nos quilômetros 109 a 120, especificamente no quilômetro 39 ao 43.

Os dados apontam esta em segundo lugar em termos de ocorrências de acidentes, com forte tendência à envolvimento com produtos da classe 3, seguido da classe 8. Tais acidentes geralmente são de grande porte.

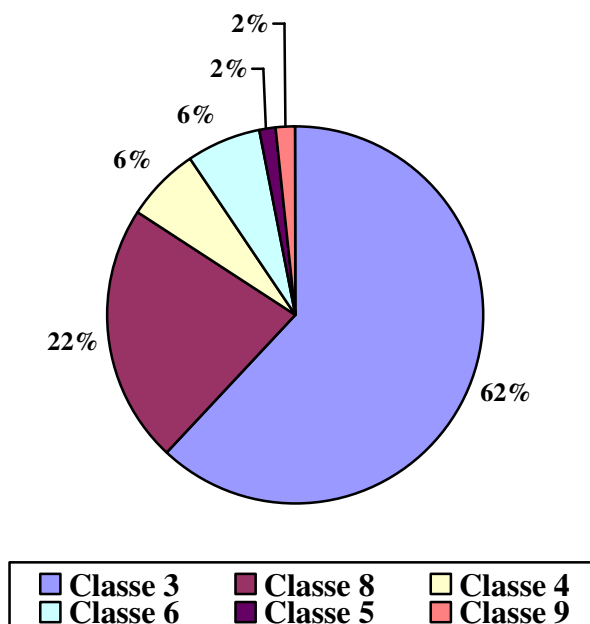
Gráfico 15 - BR 040 - Número total de acidentes por quilômetro identificado - De 1983 a 2003



Fonte : FEEMA/SCPA

Gráfico 16: Rodovia BR-040 Percentuais de ocorrência por classe de risco.

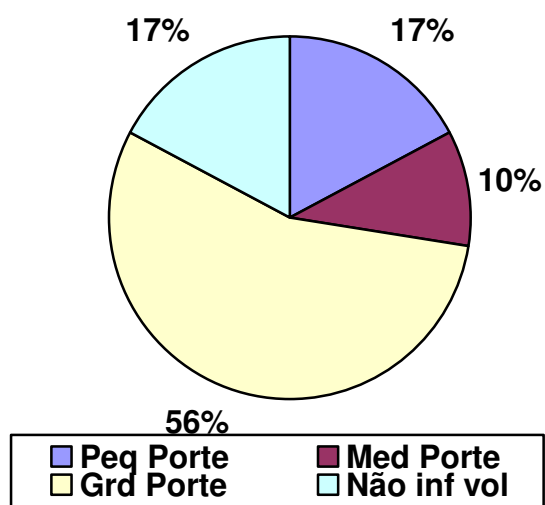
De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA

Gráfico 17: Rodovia BR-040 Porte dos acidentes percentuais de ocorrência

De 1983 a 2003. Fonte: FEEMA



5.3 - Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis

5.3.1 - Histórico

O trecho da rodovia BR-116 compreendido entre as cidades do Rio de Janeiro (RJ) e Além Paraíba (MG) foi iniciado na década de 50, ligando primeiramente os municípios do Rio de Janeiro e de Teresópolis. Posteriormente, estendeu-se até a cidade de Além Paraíba, no estado de Minas Gerais. É através desta rodovia que se escoam a produção de mercadorias do estado da Bahia, sendo ela de fundamental importância também para o escoamento da produção agropecuária em geral. Porém, observa-se que nas últimas décadas, além de ser utilizada como via de escoamento para a produção agropecuária, esta rodovia passou a apresentar também uma vocação turística e recreacional, em função da cidade de Teresópolis.

O traçado atual dessa estrada estende-se por 144,6 quilômetros, apresentando forte tráfego, principalmente em períodos de férias e fins-de-semana.

O trecho de maior tráfego de produtos perigosos é identificado entre os quilômetros 122 e 144,6, devido à proibição de passagem desse tipo de produto pela ponte Rio-Niterói, o que obriga os veículos transportadores de produtos perigosos a circundarem a Baía de Guanabara, passando por Magé.

É justamente nesse trecho que a rodovia apresenta a maior *sensibilidade ambiental*, pois nele se situam os ecossistemas mais vulneráveis como, por exemplo, o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a APA de Teresópolis, além da sub-bacia afluyente do Rio Paraíba do Sul, responsável pelo abastecimento de água das regiões Noroeste e Norte do estado do Rio de Janeiro. No restante da rodovia, o volume de tráfego envolvendo produtos perigosos sofre drástico decréscimo, como se verá adiante.

O trecho da Serra de Teresópolis é caracterizado como o mais crítico em termos de acidentes geográficos, o que obrigou a um traçado de grande sinuosidade, em pista singela (mão e contramão), diferentemente das Serras de Petrópolis e das Araras. Nestas, tanto as pistas de subida como as de descida apresentam sentido único, com duas faixas de rolamento (pista dupla), além de acostamento.

Levantamentos apresentados no Plano de Emergência dessa rodovia, realizados pela equipe do Escritório Técnico H. Lisboa da Cunha, no período de 5 a 10 de abril de 1999, demonstram que os veículos que transportam produtos perigosos na Rio-Teresópolis representam 13,1% do total de veículos de transporte de carga, no trecho entre os quilômetros 122 e 144,6. Já entre os quilômetros 2,5 e 122, este índice cai significativamente para 2,1%.

Embora a Rio-Teresópolis apresente baixos índices de acidentes com produtos perigosos, os riscos impostos aos usuários, à população lindeira, assim como ao meio ambiente, ao longo de seu traçado, são extremamente significativos devido à periculosidade dos produtos transportados.

A rodovia apresenta como área de influência direta - na qual podem se manifestar as ações impactantes oriundas de acidentes - todos os trechos de faixa de domínio, incluindo aqueles com maior possibilidade de espalhamento dos produtos perigosos, através de incêndios e de cursos hídricos.

A faixa de domínio compreende a faixa de rolamento em si, assim como aquela adjacente à rodovia, variando de 20 a 40 metros de cada lado, incluindo ainda a área de reserva obrigatória de 15 metros de cada lado da faixa de domínio (Lei 6766/79), correspondente à área *non aedificandi* da rodovia e às áreas relevantes ao meio ambiente, que são cortadas pela rodovia.

5.3.2 - Características ambientais

O traçado da BR-116, até o início da Serra de Teresópolis, não apresenta cobertura vegetal significativa em sua área de influência, ou seja, na área de domínio.

No trecho da Serra de Teresópolis, essa rodovia atravessa a APA de Magé, onde está localizado o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (sistema que integra a Mata Atlântica).

Já no trecho entre o Planalto de Teresópolis e a cidade de Além Paraíba, a vegetação é composta por mata de transição menos densa, apresentando ocupações agrícolas.

5.3.2.1 Cursos hídricos

Os rios que irrigam os terrenos cortados pela rodovia BR-116 (trecho Rio-Teresópolis) são aqueles que deságuam na Baía da Guanabara e os pertencentes à bacia hidrográfica do Paraíba do Sul. Abaixo, estão relacionados os principais cursos hídricos:

Rios Magé, Saracuruna, Figueira, canais Taquara, Caiobá, rios Inhomirim, Imbariê, Suruí, Iriri, Roncador, Escuro, Corujas, Bananal, Soberbo, Paquequer, córrego da Prata, rio Biquinha, ribeirões Santa Rita, dos Andradas, rio Preto, córregos Novo Mundo, Taboinhas, D'Água Quente, rios São Francisco, Cortiço e Paraíba do Sul.

5.3.2.2 - Unidades de conservação

Como já foi mencionado, na área de influência direta da rodovia localizam-se o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a APA de Guapimirim, a Estação Ecológica Paraíso, a APA da Bacia do Rio Frades, a APA da Vista Soberba, a APA de Teresópolis e a APA da Fazenda Santa Cecília, no Ingá.

Como já foi mencionado, na área de influência direta da rodovia localizam-se o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a Estação Ecológica Paraíso e as APAs: da Bacia do Rio Frades, da Vista Soberba, de Teresópolis e da Fazenda Santa Cecília, no Ingá e a de Guapimirim.

5.3.2.3 - Comunidades urbanas

As maiores concentrações populacionais estão no município de Teresópolis, destacando-se as comunidades Vale da Revolta, Meudon e Quinta do Lebrão. No município de Magé, estão localizadas as comunidades Parque Estrela e Imbariê. Na área de Duque de Caxias, temos os bairros Maria Helena e Jardim Primavera.

5.3.3 - Perfil do tráfego de produtos perigosos

Os dados referentes ao tráfego de cargas perigosas na rodovia Rio–Teresópolis foram obtidos em pesquisa junto à Delegacia da Polícia Rodoviária Federal, no km 122,5. Este levantamento foi realizado pelo Escritório Técnico H. Lisboa da Cunha, que redigiu o Plano de Emergência da CRT – Concessionária Rio-Teresópolis. Foram também utilizados dados do Serviço de Controle de Poluição Acidental da FEEMA.

Conforme dados do Plano de Emergência da CRT (1999), tal levantamento foi realizado entre os dias 5 e 10 de abril de 1999. O trabalho desenvolveu-se da seguinte forma: entre as 09:00h do dia 5 e as 22:00h do dia 6, ininterruptamente; nos dias 7, 8, 9 e 10, entre 07:00h e 23:00h, totalizando 101 horas de pesquisa. Neste período, o volume de tráfego totalizou 12.885 veículos de carga, dos quais 1694 (13,1%) transportavam produtos perigosos e 1.018 veículos rodavam vazios.

Por meio dessa pesquisa, obteve-se um perfil da rodovia, com as seguintes características:

o trecho com o maior movimento de transporte de produtos perigosos foi o Rio-Teresópolis.

dos 1694 veículos que transportavam produtos perigosos, 1592 (93,4%) trafegavam no sentido Rio-Teresópolis, e apenas 112 veículos (6,6%) no sentido oposto.

outro fato de interesse é que todos os veículos que passaram no trecho Rio-Teresópolis estavam carregados, nenhum passou vazio, ao passo que no sentido oposto, os 1018 veículos checados estavam vazios.

o período da tarde caracterizou-se como o de maior tráfego, apresentando um percentual de 48,1% do total, seguido pelo período da manhã, com 38,8% e, por último, o período noturno, com 13,1%. O período da madrugada foi checado apenas uma vez, com um volume extremamente baixo de tráfego.

A identificação dos produtos perigosos por classe de risco (tipologia) ficou assim caracterizada:

Classe 1 (explosivos) - 10 veículos (0,6%).

Classe 2 (gases – GLP) - 437 veículos (25,8%).

Classe 3 (líquidos inflamáveis) - 896 veículos (52,9%).

Classe 4 (sólidos inflamáveis) - 2 veículos (0,1%).

Classe 5 (substâncias oxidantes) - 13 veículos (0,8%).

Classe 6 (substâncias tóxicas) - 12 veículos (0,7%).

Classe 7 (substâncias radioativas) - 0,0 (0%).

Classe 8 (substâncias corrosivas) - 210 veículos (12,4%).

Classe 9 (substâncias perigosas diversas) - 114 veículos (6,7%).

Nessa rodovia, o tráfego de produtos perigosos é caracterizado pelo fluxo de produtos de classes 2, 3, 8, e 9, responsáveis por 97,8% da carga transportada.

Em relação ao tipo de veículo, obtiveram-se os seguintes dados: 1261 veículos (74,5%) eram carretas-tanque, 354 veículos (20,9%), carretas-caçamba, 77 veículos (4,6%) de tipos variados (baú / furgão).

Quanto à origem dos produtos, a pesquisa apontou o município de Duque de Caxias como a principal fonte, responsável por 63,7% dos produtos que trafegam na rodovia. Este percentual abrange, principalmente, produtos da classe 3 - líquidos inflamáveis (gasolina, álcool, diesel, etanol, querosene), da classe 2 - gases (GLP) e da classe 9 - substâncias perigosas diversas (óleos combustíveis). Em segundo lugar, está o município do Rio de Janeiro, responsável por 22,4% dos produtos que trafegam na Rio-Teresópolis, incluindo produtos da classe 2 - gases, como oxigênio, acetileno, óxido-nitroso, dióxido de carbono e cloro, e da classe 8 - substâncias corrosivas (hidróxido de sódio e hipoclorito etc.). Em terceiro lugar, oriundos de vários estados, principalmente de São Paulo (7,7%) e dos estados de Minas Gerais e Bahia (2,6%), produtos como os da classe 8 - corrosivos. Um percentual

ainda menor tem como origem os municípios de Nova Iguaçu, São João de Meriti e Volta Redonda.

O destino de tais produtos fica assim caracterizado: Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Rio Bonito, Guapimirim, Magé), responsável por 55,4% desses produtos; Região Serrana (Nova Friburgo, Teresópolis, Cachoeira de Macacu Sumidouro, Cantagalo, Bom Jardim) com índices de 11,4%; Região dos Lagos (Maricá, São Pedro da Aldeia, Saquarema, Araruama, Cabo Frio, Rio das Ostras e Silva Jardim) representam 5,5%; Região Norte (Macaé, Campos dos Goytacazes), 9,5%; Região Noroeste (Além Paraíba, Santo Antônio de Pádua e Itaperuna), 10%. O restante tem como destino outros estados, como Espírito Santo (1,2%), Minas Gerais (2,5%), Pernambuco e Bahia (2,7%).

Ainda em relação ao destino de tais produtos, o estudo apresentado no Plano de Emergência da CRT (1999) forneceu as seguintes informações: produtos como gasolina, álcool, diesel, etanol têm como destino os postos de serviço dessas regiões (produtos da classe 3). Também destinam-se a estas regiões o GLP, oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono, cloro (classe 2), para uso em hospitais, clínicas e indústrias. Produtos corrosivos, como hidróxido de sódio, ácido sulfúrico, ácido clorídrico, destinam-se principalmente à fábrica Aracruz Celulose, no Espírito Santo.

Este tráfego de produtos perigosos pela rodovia Rio–Teresópolis ocorre em função da proibição de tráfego de tais produtos pela Ponte Rio-Niterói (cf. a foto abaixo).



Placa proibindo tráfego pela Ponte – agosto 2004

O fator idade dos motoristas foi também contemplado, obtendo-se dados sobre a idade média desses profissionais, em torno de 41,2 anos, e a média de tempo de serviço, ou seja a experiência em anos trabalhados, próxima à ordem de 12,6 anos.

A escolaridade ficou assim caracterizada: motoristas com primeiro grau completo, 77,5%; possuindo segundo grau completo, 15,7%; somente alfabetizados, 6,2%; e 0,6% com nível superior.

Do total de motoristas, 95,7% possuem certificado de direção defensiva (MOPPE).

5.3.4 - Pontos críticos

Os locais com maior índice de ocorrências por acidentes envolvendo produtos perigosos estão localizados nos trechos extremos da rodovia, ou seja, próximos à cidade de Além Paraíba, segmento inicial, assim como entre a entrada da cidade de Magé e a junção com a BR-040 (Rio – Petrópolis). Este fato se justifica em função tanto da presença do Rio Paraíba do Sul, no trecho inicial, como da Baía da Guanabara, com seus manguezais, no trecho final.

5.3.5. Dados referentes à ocorrência de acidentes

O cadastro da FEEMA aponta para um total de 21 acidentes registrados entre os anos de 1983 a 2003, apresentando, segundo a classe de risco envolvida, os seguintes percentuais: classe 3, 52,3% (11 acidentes); classe 2, com 19,8% (4 acidentes); classe 8, com 4,7% (1 acidente) . Ocorreram, ainda, 3 acidentes envolvendo resíduos químicos (14,2%); um acidente com veículo transportando carga mista; e outro, em que a carga não foi identificada (gráfico 19).

Quanto ao porte registrou-se um percentual de 43% referente a acidentes de grande porte seguido por acidentes de pequeno porte com índices de 19%, e de médio porte com índices de 13%. Os acidentes em que os volumes vazados não foram identificados registraram índices de 25%. (gráfico 20)

Do total de 21 acidentes ocorridos, 8 (38%) ocorreram entre os quilômetros 125 e 144, (trecho de 19 quilômetros de extensão); 9 (42,8%) entre os quilômetros zero e 65, (65 quilômetros de extensão); e (9,5%) no trecho intermediário da rodovia, ou seja, dos quilômetros 65 ao 125 (trecho de 60 quilômetros). Dessa forma, fica caracterizado o trecho entre os quilômetros 125 e 144 como o mais crítico, em termos de ocorrência de acidentes.

Gráfico 18 - Rodovia BR-116 – Rio–Teresópolis – Número total de acidentes por quilômetro identificado - De 1983 a 2003. Fonte: FEEMA/SCPA

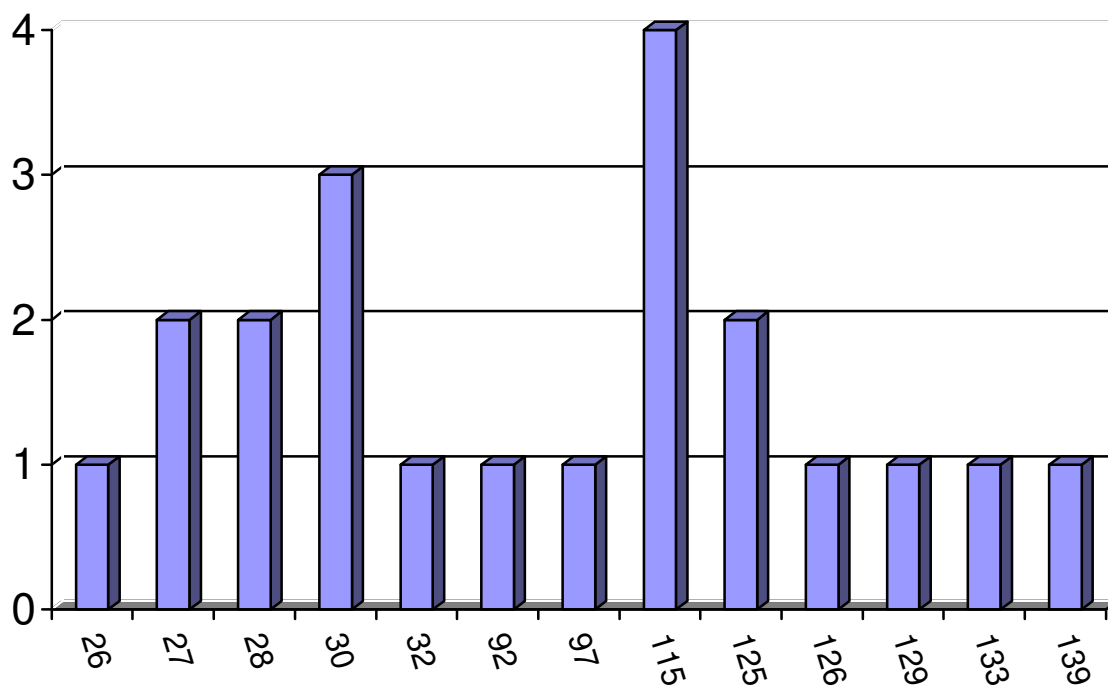
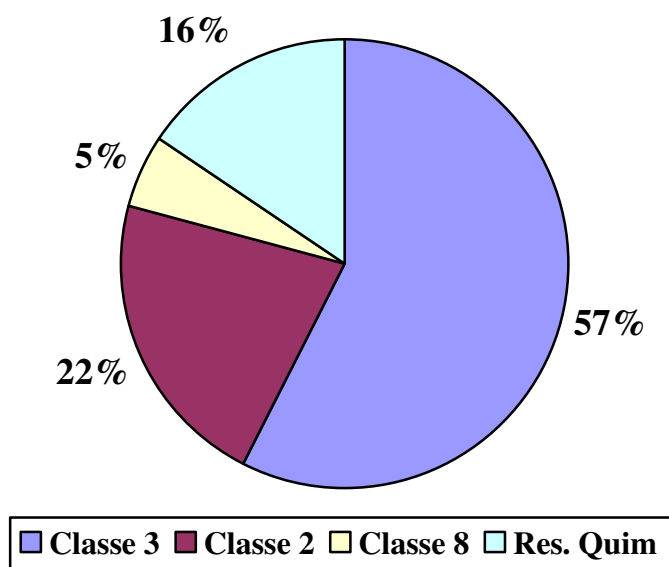
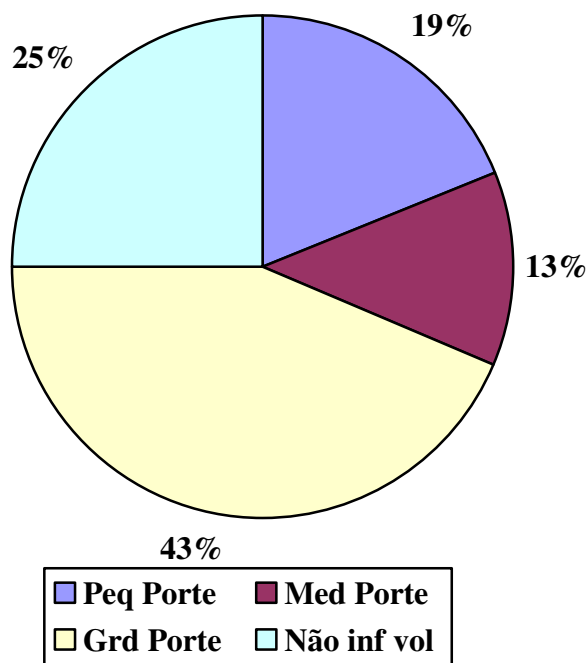


Gráfico 19: Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis. Percentuais de ocorrência por classe de risco. De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA

Gráfico 20: Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis Porte dos acidentes. Percentuais de ocorrência. De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA.

5.4 - Rodovia RJ-124 Via Lagos

5.4.1 - Histórico

Com o objetivo de escoar a produção agropecuária, principalmente de cítricos e gado, foi construída, na década de 60, pelo governo do estado do Rio de Janeiro, a rodovia conhecida como RJ-124, o Sistema Viário Rio Bonito-Araruama-São Pedro da Aldeia, de acesso à Região dos Lagos. Este sistema tem sua origem próximo ao núcleo urbano do município de Rio Bonito, no entroncamento com a BR-01, até o município de Araruama. Apresenta um traçado de 40 quilômetros de extensão, possuindo elevado volume de tráfego, principalmente devido às características turísticas da região. Esta rodovia está sob a responsabilidade da concessionária Via Lagos S.A, desde 23 de dezembro de 1996.

Através de levantamento realizado pela equipe responsável (Escritório Técnico H. Lisboa da Cunha) pelo Plano de Emergência desta rodovia (2003), verificou-se a ocorrência de um pequeno tráfego de produtos perigosos na BR-124.

Esses dados foram levantados nos períodos de 14 a 16 e 27 a 30 de abril de 1998, obtendo-se valores que demonstram que os transportadores de produtos perigosos nessa rodovia representam menos que 1% da frota de transporte de cargas em toda a BR-124.

Como área de influência direta, a faixa de domínio adjacente à rodovia possui cerca de 30 metros de cada lado, incluindo a área de reserva obrigatória de 15 metros de faixa de domínio, prevista na Lei 6766/77, correspondente à área “*non-aedificandi*”. São áreas relevantes para o meio ambiente, cortadas pela rodovia, e nelas são considerados os meios físico, biológico e antrópico, delimitados em função da extensão do alcance dos eventuais impactos projetados e decorrentes de possíveis acidentes com produtos perigosos na rodovia, que venham a atingir áreas consideradas num raio de 2 quilômetros a partir do eixo da rodovia.

Já a área de influência indireta é a dos municípios limieiros ao eixo da rodovia no ponto onde ocorre o acidente. Os municípios indiretamente influenciados pela rodovia são Rio Bonito e Araruama, Iguaba Grande e São Pedro de Aldeia. Tais municípios abrigam diversas comunidades, como será descrito no item 4.4.2.3.

5.4.2 - Características ambientais

A cobertura vegetal original da região sofreu forte ação antrópica. Inicialmente, correspondia a cinco formações vegetais principais: restinga, floresta ombrófila densa, floresta estacional semi-decidual, áreas alagadas e de entorno de lagoas e zonas de vegetação xerofítica, que hoje se encontra transformada em área de pastagem, com vegetação secundária.

5.4.2.1 -Cursos hídricos

Os principais corpos hídricos cortados pela rodovia são os rios Vermelho, Duas Barras, Sete Voltas, Boa Esperança, Castelo, Domingas e Papiui.

As principais sub-bacias contribuintes e abrangentes são os rios: das Moças, Maturuna, Cortiço e Salgado, no município de Araruama, rios Igaçaba e Ubá, Riacho do Cândido e Córrego Ponta D'Água, no município de Arraial do Cabo; e Rio Papiui, afluente da margem direita do Rio Uma, no município de São Pedro da Aldeia.

5.4.2.2 - Unidades de conservação

A APA de Sapatiba, área de relevante interesse ambiental, tem 6.000ha, abrangendo os municípios de Iguaba e São Pedro da Aldeia. Seus limites são: a Oeste o Rio das Pedras, ao Sul a Lagoa de Araruama, ao Norte, o Rio Papicu, e a Leste, uma via secundária na pavimentada.

5.4.2.3 - Comunidades urbanas

As maiores concentrações urbanas situam-se no município de Rio Bonito. No primeiro distrito, as principais comunidades são: Boqueirão, Viçosa, Catimbau Pequeno. No segundo distrito, Duas Barras, Prainha, Boa Esperança, Chaião, Castelo, Jacundá e Latini Melo. No município de Araruama, a comunidade de Marimbondo.

A mais extensa área crítica da rodovia RJ-124 está entre as comunidades de Boqueirão e Viçosa, trecho inicial, possuindo uma relativa concentração demográfica que ocupa as áreas próximas à rodovia.

Foram identificados diversos tipos de uso e ocupação do solo, como residências, comércio e atividades agropecuárias.

5.4.3 - Perfil do tráfego de produtos perigosos

O levantamento foi realizado no Posto da Patrulha Rodoviária de Boa Esperança, nos dois sentidos da BR-124, apresentando os seguintes resultados, referentes aos períodos de 14 a 16 de abril de 1998, e de 27 a 30 de abril de 1998, de 09:00h às 18:00h, perfazendo um total de 84 horas.

Os dados obtidos mostram que o maior fluxo de tráfego de produtos perigosos se dá no sentido Rio de Janeiro-Região dos Lagos, apresentando os seguintes índices; 25,9% dos veículos com destino à Região dos Lagos são originários do Rio de Janeiro, contra 16,8% de veículos oriundos da Região dos Lagos.

Fica assim caracterizado que o tráfego predominante envolvendo produto perigoso é liderado por combustíveis (gasolina e óleo diesel), seguido de GLP.

Transitam também pela rodovia RJ-124 os seguintes produtos:

Classe 1 - Explosivos. Dinamite

Classe 2 - Gases. Cloro e GLP

Classe 3 - Líquidos inflamáveis, como tintas, álcool etc

Classe 5 - Substâncias oxidantes, como peróxidos de hidrogênio e dióxido de carbono líquido

Classe 6 - Substâncias tóxicas, como pesticidas organofosforados, MDI, TDI e DMI

Classe 7 - Materiais radioativos, não registrados na rodovia.

Classe 8 – Corrosivos, como os ácidos sulfúrico, clorídrico, nítrico, hidróxido de potássio, enxofre.

Classe 9 Substâncias perigosas diversas, como formaldeído, carbureto de cálcio etc.

Do total destas cargas 59% pertencem à classe 3 (líquidos inflamáveis), 18% à classe 8 (corrosivos) e 15% à classe 2 (gases). Os 6% restantes estão distribuídos entre as demais classes.

Não existe registro de acidentes envolvendo produtos perigosos na Via RJ-124, uma vez que a Polícia Militar (Polícia Rodoviária Estadual) não informa à FEEMA sobre as ocorrências nesta região (informação contida no Plano de Emergência da Rodovia - 2003).

5.4.4 - Pontos críticos

As áreas consideradas críticas foram identificadas pelo Plano de Emergência da rodovia, levando-se em consideração a existência de ecossistemas relevantes, comunidades urbanas, assim como os locais da ocorrência de acidentes com cargas, de forma geral, são:

Comunidade do Boqueirão, ocupação residencial / comercial.

Rio Duas Barras, localização: estaca 305+300, km 6 + 100m

Rio Sete Voltas, localização: estaca 579, km 11 + 570m

Rio Boa Esperança, localização: estaca 623 + 500, km 12 +470m

Rio Castelo, localização: estaca 846, km 16+915m

Rio Domingas, localização: estaca 947, km 18 + 927m

Destaca-se ainda, nesse sentido, a área da APA de Sapatiba.

Além do fato de a Polícia Militar não comunicar à FEEMA a ocorrência de acidentes com produtos perigosos, não existindo portanto registro desses eventos no cadastro de acidentes do SCPA/FEEMA, outro fator pode estar colaborando para a aparente ocorrência de poucos acidentes: a rodovia RJ-124 encontra-se sob concessão da empresa Via Lagos, sendo seus valores de pedágio extremamente caros. Este fator pode estar fazendo com que condutores de veículos de carga prefiram transitar pela BR-101, apesar de seu péssimo estado

de conservação, pois essa rodovia não está sob concessão, sendo isenta da cobrança de pedágio.

5.4.5 Dados referentes à ocorrência de acidentes

Devido ao fato de a FEEMA não ser comunicada de acidentes nesta rodovia pela Polícia Rodoviária Estadual (Polícia Militar), não existem registros de tais acidentes nessa rodovia.

5.5 - Rodovia BR-101 – Rio–Campos de Goytacazes

5.5.1 – Histórico.

A rodovia hoje conhecida como BR-101 foi identificada, no passado, como Rodovia Litorânea. O trecho estudado neste trabalho é o segmento que se estende desde Niterói, sem abordar o trecho referente à Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio-Niterói), até a divisa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Pesquisando-se o passado histórico da rodovia conhecida como BR-101 Norte, ou simplesmente Rio–Campos, foi possível saber que o trecho total resultou da junção de vários outros trechos, que foram sendo construídos, ou simplesmente agregados ao traçado atual, o qual se encontra hoje dentro do domínio da Baixada Fluminense (DNER-MT, 1973).

Os primeiros trechos datam de 1940, como no segmento Campos-Maruí, identificado respectivamente como quilômetros 63 e 101. O trecho inicial localiza-se na divisa dos estados do Rio e do Espírito Santo. Este trecho foi integrado à malha rodoviária federal no ano de 1963. Neste trecho a rodovia corta o Rio Paraíba do Sul no quilômetro 63 + 495m, o Rio Cacomangue, no quilômetro 71 + 787m, e o Rio Ururaí, no quilômetro 75 + 500m (Revista Rodovia, n. 280, DNER- MT, 1973).

O trecho identificado como Maruí-Fazenda dos Quarenta apresenta uma extensão de 40 quilômetros, o qual foi inaugurado em 28 de setembro de 1982. As características de construção são: pista com largura de 7,20m e acostamento com 3,00m. A rodovia neste trecho corta o Rio Macabu e o Rio do Meio.

Em seguida, apresenta-se o segmento Fazenda dos Quarenta-Rio Bonito, inaugurado em 8 de março de 1974, integrado por 116 quilômetros de extensão, com 7,20m de largura de pista e 3,00m de acostamento. No convite da inauguração deste trecho, lê-se:

Assim, pois, vai sendo completado, trecho após trecho, obra após obra, o sistema viário brasileiro, que vem tornando possível o sistema de desenvolvimento acelerado que tem caracterizado a ação do Ministério dos Transportes.

Dada a sua importância, e o volume de tráfego previsto para este trecho rodoviário, foram observados, na sua construção, todos os cuidados necessários para que ela possa desempenhar a função que lhe é atribuída.

O trecho final é o Niterói-Manilha, com 25 quilômetros de extensão, reduzindo de uma hora para 18 minutos o tempo de viagem entre a praça de pedágio da ponte Rio-Niterói e o Distrito de Itaboraí. Percorre toda a orla marítima de São Gonçalo, com cerca de 8 quilômetros tomados ao mar.

O segmento Niterói-Manilha é composto por 2 pistas de rolamento (4 faixas de tráfego), com largura total da plataforma de 25,10m, sendo que a largura das pistas é de 7,20m, com 2,50m de acostamento e 0,50m de acostamento interno.

Apresenta, como ponto de maior concentração urbana, as comunidades de Imboassu, Porto da Rosa, Itaúna, Jardim Catarina e Manilha.

A região é predominantemente agrícola, apresentando também atividade industrial marcante, principalmente no setor de cerâmica, fabricando também tijolos, telhas e vasos (DNER-MT, Projeto de Restauração Rodovia BR-101, vol 1, 2, 3. 1986).

Em função da construção da Ponte Presidente Costa Silva, que alterou profundamente os sistemas viários existentes nas áreas metropolitanas do Grande Rio e de Niterói, a inauguração deste novo trecho teve como resultado imediato o escoamento de importante volume de tráfego rodoviário de zonas densamente povoadas, interferindo o menos possível nas estruturas urbanas existentes e absorvendo grande parcela do tráfego atual de extenso trecho urbano de Niterói, representando cerca de 15 a 20 mil veículos por dia.

O novo trecho representa também o elemento gerador de um novo surto de desenvolvimento nos setores industrial e comercial da região, além de se tornar uma via de escoamento de carga e passageiros entre o Sul e o Nordeste do Brasil, com redução marcante no consumo de combustíveis e na poluição ambiental provocada por emissões veiculares.

5.5.2 – Características ambientais

De um modo geral o traçado total da BR-101 Norte atravessa áreas de cobertura vegetal identificadas como sendo de mata, campos e brejo. As áreas de matas estão sendo extintas ao longo do tempo em função da criação de áreas de plantio e atividades pecuárias. Poucas formações florestais remanescentes podem ser encontradas às margens do Rio Macabu, que deságua na Lagoa Feia. Quanto às áreas de campos elas se confundem as de restinga.

5.5.2.1 - Cursos hídricos

Os principais cursos hídricos cortados pela BR-101 Norte são: córregos do Juvêncio e da Pedra Lisa, ribeirão Guaxindiba, brejo do Vinhedo, córrego Sucupira, rios Paraíba do Sul, Ururaí, vala do Pau-Fundo, rios da Prata, Macabu, do Meio, córrego das Aduelas, rios Macaé, São Pedro, Purgatório, Dourado, Aldeia Velha, Maratuã, córrego São João, rios Capivari, Bacaxá, Cacomangue, Ipitangas, Duques e da Aldeia.

5.5.2.2 - Unidades de conservação

O traçado da BR-101 Norte corta algumas áreas de preservação, como as Reservas de Poço das Antas e da União, ambas áreas onde se protege o mico leão dourado.

A pista encontra-se em péssimas condições de pavimentação asfáltica. Em grandes trechos é inexistente a presença de acostamentos, a drenagem é deficiente, quando não inexistente, em sua maior extensão.

O trecho compreendido entre o município de Rio Bonito (km 262), e a Ponte Rio-Niterói (km 280), é um trecho considerado de conflito e de interferência com tráfego direto. Apresenta intensa ocupação marginal, gerando alta taxa de acidentes, fato que caracteriza a ausência de adequação entre a rodovia e a rede viária local.

5.5.2.3 - Comunidades urbanas

As principais comunidades influenciadas pela BR-101 Norte são: São Gonçalo, Manilha, Itaboraí, Tanguá, Rio Bonito, Cesário Alvim, Silva Cunha, Casemiro de Abreu, Professor Souza, Rocha Leão, Fazenda dos Quarenta, Serrinha, Ribeira, Ibitioca, Ponta da Lama, Ururaí, Tapera, Campos dos Goytacazes, Travessão, Guandu, Conselheiro Josino, Morro do Coco, e Jundiaí, Imboassú, Porto Rosa, Itaúna e Jardim Catarina.

5.5.3 - Perfil do tráfego de produtos perigosos

Em função da existência de atividades de exploração de petróleo (Bacia de Campos) assim como da indústria de cana e álcool, na região de Campos, além do fato de a rodovia fazer a ligação com os estados do Nordeste, Sul e Sudeste, do país, o perfil de tráfego predominante nesta via é de produtos das Classes de Risco 3, 8 e 2.

5.5.4 - Pontos críticos.

Com exceção do trecho inicial da BR-101 Norte, que vai de São Gonçalo a Rio Bonito, todo o restante do traçado desta rodovia (de Rio Bonito até a divisa com o estado do Espírito Santo) pode ser considerado um grande ponto crítico. Tal afirmação baseia-se no cadastro da ocorrência de acidentes da FEEMA, onde pode ser observada uma total uniformidade desses dados em função da identificação do quilômetro e os acidentes ocorridos. Essa uniformidade é justificada pelo estado de total abandono em que a pista de rolagem se encontra, traduzindo-se em deficiência - quando não em inexistência - de sinalização na faixa em questão. Outro fator que pode ser considerado como o principal responsável por tais acidentes é o estado da capa asfáltica, tanto da pista de rolagem como do acostamento, a qual se encontra cheia de buracos. Some-se a esta desconformidade o fato da pista ser singela (mão e contramão), além do intenso tráfego que por ela se desenvolve.

5.5.5 Dados referentes à ocorrência de acidentes

Entre 1985 e 2003, de acordo com dados da FEEMA, houve nessa rodovia um total de 49 acidentes, dos quais 43 foram com perda de carga (87,75%), e 6 (12,24%) sem perda de carga (gráfico 27) No primeiro grupo, 25 (58,13%) acidentes foram de grande porte; 12 (27,90%) de pequeno porte, 3 (6,97%) de médio porte, e 3 acidentes (6,97%) não tiveram a quantidade vazada informada (gráfico 23)

A classe de risco mais envolvida em acidentes foi a classe 3, com 23 ocorrências (46,93%); seguem-se a classe 8, com 10 acidentes (20,40%) e a classe 2, com 7 acidentes (14,28%). Do total, 9 acidentes (18,36%) não tiveram a classe de risco identificada (gráfico 22)

Na análise dos dados de número de acidentes por quilômetro identificado, foi observada uma total uniformidade na distribuição de acidentes ao longo de todo o trecho dessa rodovia nos limites do Estado do Rio de Janeiro. Isto nos leva a interpretar tal dado,

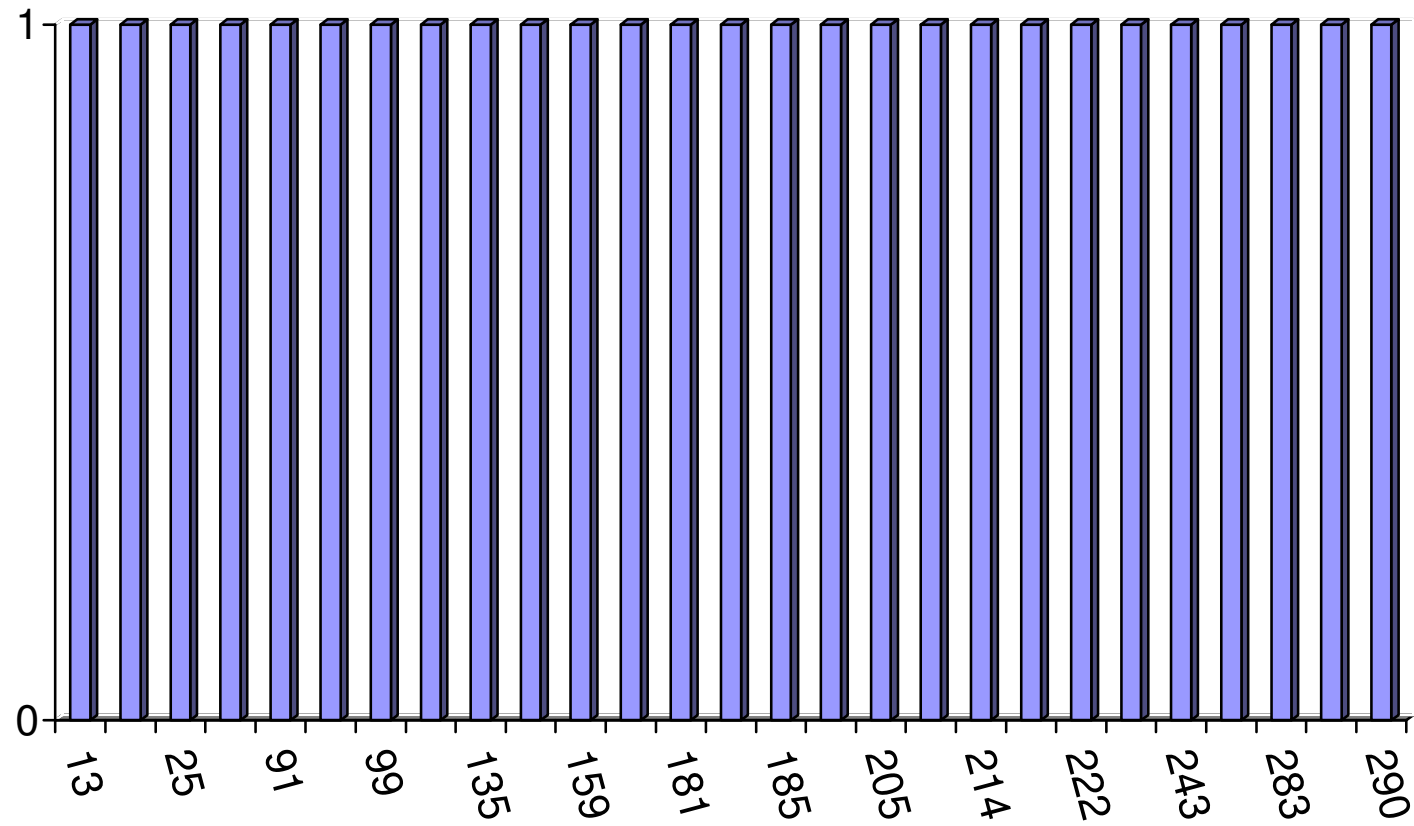
como sendo a BR-101, em toda a sua extensão, propensa a acidentes. Isto a caracteriza como extremamente perigosa.

Analisando-se os dados podemos observar que esta é a rodovia que apresenta as maiores tendências de ocorrência de acidentes de grande porte.(Gráfico 28)

Quanto a tendência de ocorrência de acidentes a classe 3 ocupa o 1º lugar com quase 50 % de ocorrências totais seguida da classe 8.

Assim como a BR-393, esta rodovia não se encontra concessionada estando em péssimas condições de conservação, sendo também de pista singela, com exceção de seu traçado entre Rio Bonito e a Ponte Rio Niterói. Conforme vimos todo seu traçado entre Rio Bonito e o Espírito Santo pode ser considerado como um grande trecho crítico.

Gráfico 21: Rodovia BR 101 Rio-Campos - Número total de acidentes por quilômetro identificado -
De 1983 a 2003



Fonte: FEEMA/SCPA

Gráfico 22: Rodovia BR-101 Rio-Campos Percentuais de ocorrência por classe risco. De 1983 a 2003. Fonte: FEEMA

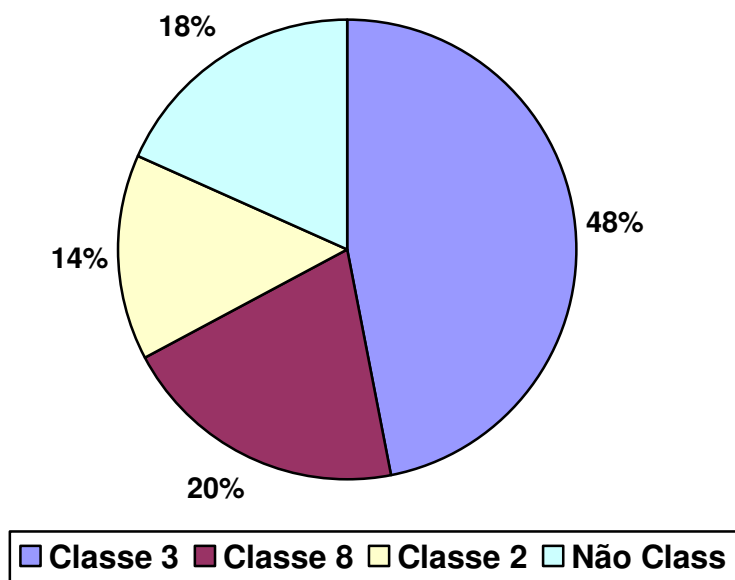
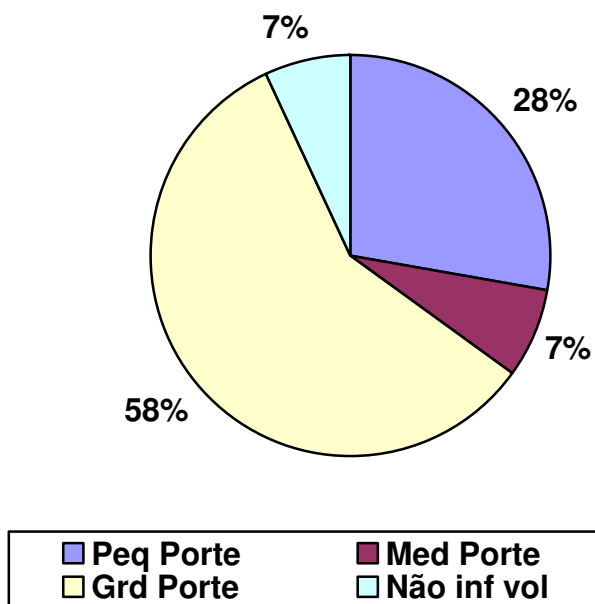


Gráfico 23: Rodovia BR-101 Rio-Campos. Porte dos acidentes percentuais de ocorrência De 1983 a 2003. Fonte: FEEMA



5.6 - BR-393 - Rodovia Lucio Meira

5.6.1 – Histórico

Identificada inicialmente como BR-57, a BR-393 teve a sua construção delegada inicialmente ao DER-RJ para o trecho identificado como Andrade Pinto-Massambará (com a extensão de 18 km), mediante convênio que vigorou entre 18 de dezembro de 1952 e 21 de dezembro de 1953, passando então o trecho para responsabilidade direta do DNER a partir de 1 de janeiro de 1954. Foi entregue ao tráfego em 31 de janeiro de 1958, pelo então Presidente da República Juscelino Kubitschek de Oliveira, apelidado na época de "presidente rodoviário" (DNER-MT, 1973).

Atualmente a BR-393 faz a ligação entre as Rodovias BR-116 (Presidente Dutra), nas proximidades das Cidades de Barra Mansa e Volta Redonda, BR-040 (Rio-Juiz de Fora), entre as cidades de Três Rios e Moura Brasil, e a BR-116 (Rio-Bahia), nas proximidades das Cidades de Jamapará e Além-Paraíba. É uma rodovia tpica de fundo de vale, pois seu traçado desenvolve-se paralelamente ao leito do rio Paraíba do Sul, o que a torna uma rodovia ambientalmente sensível, uma vez que o rio em questão abastece o estado do Rio de Janeiro, além de ser utilizado para irrigao de plantaoes e dessedentar animais, e em atividades pesqueiras.

Somado ao fato de ser uma rodovia com alto grau de *sensibilidade ambiental*, este cenário é agravado em funo de seu traçado percorrer o Vale do Paraíba do Sul, rea fortemente impactada pelo homem, como justificado no trecho do ofício n. 0035/2001, proveniente do 7o Distrito Rodoviário Federal - Residência 7/4 – Três Rios, RJ, assim transcrito:

O histórico do Vale do Paraíba do Sul torna-se o fator primordial para o entendimento da questão. O processo efetivo de uso do solo acontece na segunda metade do século XVIII, com a monocultura cafeeira. A derrubada da cobertura vegetal nativa, a forma de cultivo do solo "morro acima", as queimadas, aliadas às intensas densidades pluviométricas encontradas nos meses de verão desencadearam os fenmenos de erosão. Com a decadência da lavoura do café, em fins do século XIX, o vale é dominado pela pecuária extensiva, que ao compactar o solo agrava as condioes erosivas, dificultando a infiltrao de água e favorecendo o escoamento superficial. Assim o quadro erosivo atual, além de prejudicar a fertilidade e comprometer os mananciais,

acarreta grandes assoreamentos aos rios e reservatórios, e constante risco de enchentes, com graves repercussões nas obras-de-arte, no pavimento e, circunstancialmente, no greide da rodovia.

Assina tal ofício o Engenheiro-Chefe da Residência 7/4, em 19 de fevereiro de 2001. Este documento refere-se à situação atual (na época) da BR-393, RJ, entre o km 102 (divisa MG-RJ) e o km 176,2 (trevo de Cantagalo, no contorno de Três Rios).

Apesar do estado de abandono em que a BR-393 se encontra, trata-se de uma rodovia importante dentro da malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro, assim como do próprio Brasil, além de desempenhar relevante papel de agente estimulador, de intercâmbio e progresso para as localidades do médio vale do Paraíba do Sul. Ela interliga as regiões Sul, Sudeste, e Nordeste do país, canalizando o tráfego de Belo Horizonte e Juiz de Fora, com destino a Volta Redonda e São Paulo, assim como realizando a ligação com os estados do Nordeste, através da Rio-Bahia.

A BR-393 apresenta, como característica, a predominância de tráfego pesado (de carga). Calcula-se que hoje em dia ela apresente um volume diário de tráfego que ultrapassa 6.000 veículos, sendo que deste total 60% seja de veículos de carga. Através da pesquisa bibliográfica, obtivemos, na revista *Rodovia* (n. 221, 1958), dados de uma pesquisa realizada um mês após a rodovia ter sido entregue ao tráfego. Esses dados já indicavam um volume de tráfego de 962 veículos, 83% dos quais de caminhões médios e pesados, vindos do Nordeste, São Paulo e Minas Gerais. Este levantamento teve a duração de 12 horas, tendo sido realizado das 07:00 as 19:00h. A princípio a rodovia teria sido projetada para um volume de tráfego estimado em torno de 600 veículos/dia (DNER-MT, 1958).

Comparando-se os dados coletados quando da inauguração da BR-393, em 1958, até o ano de 2003, vemos que houve um crescimento de 1000% em 45 anos, o que foi agravado pelo fato de a rodovia encontrar-se em avançado estado de abandono. Trata-se de uma estrada de pista simples (singela), com mão e contramão na mesma faixa de rolagem. Seu traçado atravessa o interior de algumas cidades, como Sapucaia e Jamapara, além de apresentar um volume diário de tráfego em torno de 6.000 veículos, 60% dos quais de carga, por sua vez composta basicamente por produtos perigosos, culminando com o fato de não ser concedida.

Através do relatório (ofício n. 0035/2001) é possível vislumbrar o estado atual da BR-393:

Não possui a terceira via para veículos lentos.

As pontes têm largura inferior a 12,20 m.

Segmentos da estrada estão adquirindo características urbanas.

Há ausência de drenagem superficial e subterrânea, em vários pontos da rodovia.

Percebe-se carência de sinalização (placas, tachas, tachões refletivos, defensas).

Há movimentação de massa (quedas de barreiras).

Trechos da rodovia apresentam erros de projeto.

5.6.2 - Características ambientais

Conforme observamos nos relatos citados acima, a cobertura vegetal original da área de influência dessa rodovia sofreu seguidas alterações ao longo do tempo, desconfigurando assim, a cobertura original. Dessa forma a região por onde corre a rodovia BR-393 foi - e ainda é - vítima de diversas agressões e impactos.

5.6.2.1 - Cursos hídricos

A rodovia BR-393 corta os seguintes corpos d'água (rios e córregos): rios Grandão, Paraíba do Sul (cortado 5 vezes), Alegre, Boa Vista, Barra do Rio Novo; junção dos rios: Santo Antonio e Grande; córrego Maurício, rio Piabanha, córrego Bem Posta, rio Calçado, córregos Cortiço, dos Pilões, Cascata, da Grama; córregos São José, Boa Esperança, São João, Aparecida, Covanca, Moreira, São Roque, Barão. Cabe aqui lembrar que todos os corpos d'água acima citados fluem para o Rio Paraíba do Sul, além de dezenas de riachos e valões existentes na área da rodovia.

5.6.2.2 - Comunidades urbanas

Volta Redonda, Barra do Piraí, Vassouras, Andrade Pinto, Engenheiro Vieira Cortes, Paraíba do Sul, Moura Brasil, Bem Posta, Sapucaia, Jamapará.

5.6.3 - Perfil do tráfego de produtos perigosos

Apesar de não ter sido realizado até hoje um levantamento de seu perfil de tráfego referente a produtos perigosos, observamos tendo-se como base o registro de acidentes da FEEMA, a predominância de acidentes de produtos da classe 3 e classe 8. Em função dos acidentes ocorridos nesta via e, por conseguinte, da necessidade da presença da equipe do SCPA, no local, durante todo o desenrolar dos acidentes, observamos, neste período, um grande fluxo de carretas-tanque transportando produtos químicos pertencentes à classe 8. Desta forma, podemos desconfiar que apesar dos dados sobre acidentes apontarem para a

predominância dos que envolvem a classe de risco 3, a predominância no trânsito de produtos perigosos é maior para a classe 8.

5.6.4 - Pontos críticos

Do mesmo modo que a rodovia BR-101, a BR-393 encontra-se em lamentável estado de conservação, tanto no que diz respeito ao estado da faixa de rolagem (pavimentação), como à sinalização. Somem-se a estes fatos os problemas das queimadas provocadas por agricultores e as dificuldades provocadas pela falta de rede de drenagem, em sua área de influência, além do fato de a rodovia em questão margear proximamente o leito do Rio Paraíba do Sul em grandes extensões.

A BR-393, porém, apresenta determinadas áreas em que é maior a ocorrência de acidentes, podendo ser destacados, entre elas os seguintes trechos: entre os quilômetros 152 e 171, trecho entre os quilômetros 234 e 246, como também o trecho entre os quilômetros 273 e 279, sendo este último considerado em função de sua pequena extensão o mais crítico entre eles.

5.6.5. Dados referentes à ocorrência de acidentes

Dados do cadastro da FEEMA sobre essa rodovia, no período de 1983 a 2003, remetem a um total de 50 acidentes, dos quais 38 (76%) ocorreram com perda de carga (gráfico 27) Destes, 28% foram considerados de pequeno porte; 9%, de médio porte; e 48%, de grande porte, 15% não informaram o volume vazado (gráfico 26)

Quanto às classes de risco envolvidas em acidentes, obtivemos os seguintes valores: a classe 3 esteve envolvida em 17 acidentes (34%); a classe 8, em 10 acidentes (20%); as classes 4 e 6, em 4 acidentes cada (8%); e, por último, a classe 2, envolvida em 3 acidentes (6%). Houve 12 acidentes com cargas não identificadas, apresentando muitas vezes nomes comerciais, não tendo sido possível identificar o número ONU (gráfico 25)

A rodovia BR-393 apresenta alguns agrupamentos significativos de ocorrências de acidentes. São eles: quilômetro 131, os trechos entre os quilômetros 152 e 171, entre os quilômetros 234 e 246, entre os quilômetros 273 e 279. Este último pode ser considerado como o mais crítico, por ser muito curto (gráfico 24)

Através dos dados estudados a BR 393 ocupa o terceiro lugar em número de ocorrências de acidentes. Some-se o fato de ser uma rodovia sem concessão; de seu trajeto ser realizado em pista singela, estando em mal estado de conservação (sinalização); de grande

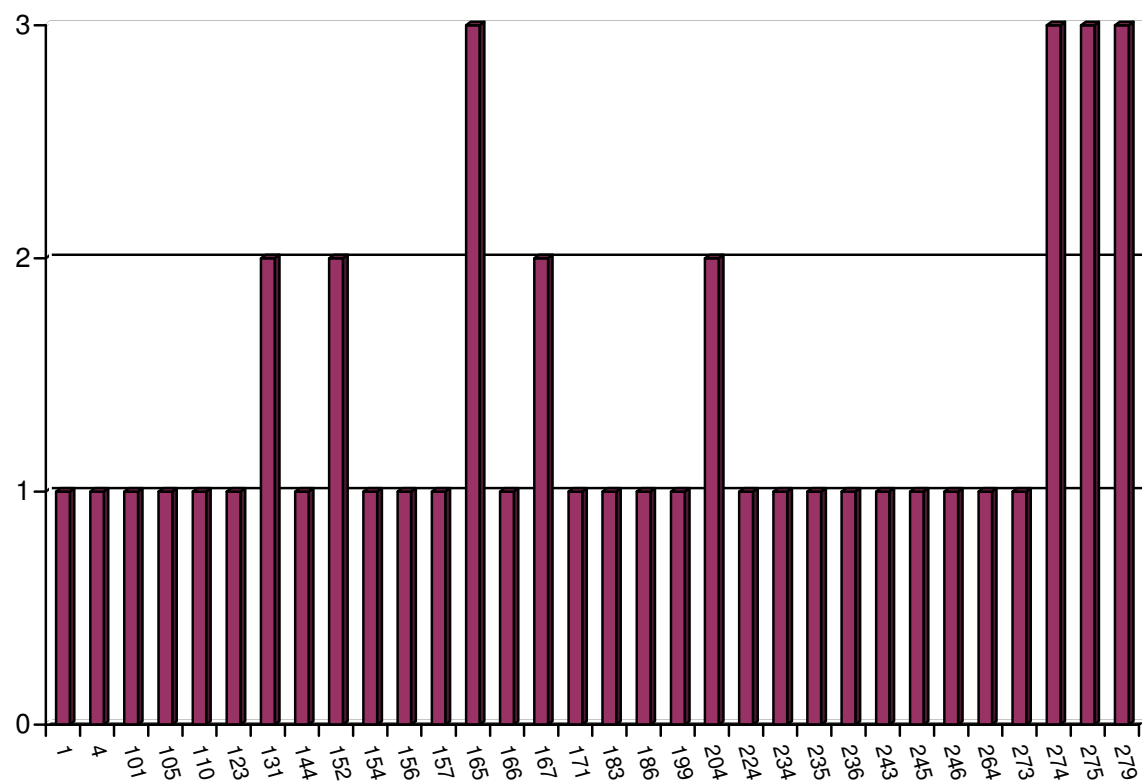
parte de seu segmento margear o rio Paraíba do Sul; de cortar o perímetro urbano de várias comunidades. Em função de tais características esta é uma rodovia com altos índices de criticidade.

Aqui também as tipologias mais envolvidas em acidentes são as representadas pelas classes 3 e classe 8, além de grande fluxo de produtos que se compõem de matéria prima para a indústria farmacêutica.

Assim sendo as ações tanto preventivas como corretivas devem ser direcionadas neste sentido, dando-se maior ênfase aos possíveis acidentes que possam vir a ocorrer próximos ao Rio Paraíba do Sul, exigindo-se cuidados especiais quanto ao monitoramento de possíveis estações de captação de água existentes a jusante do local de acidente.

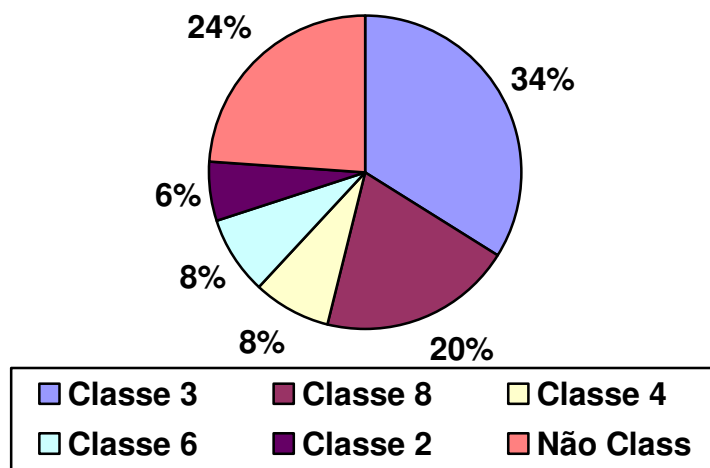
O gráfico 29 apresenta um comparativo das ocorrências por classe de risco entre as rodovias estudadas.

Gráfico 24: Rodovia BR 393 Lucio Meira - Número total de acidentes por quilômetro identificado - De 1983 a 2003.



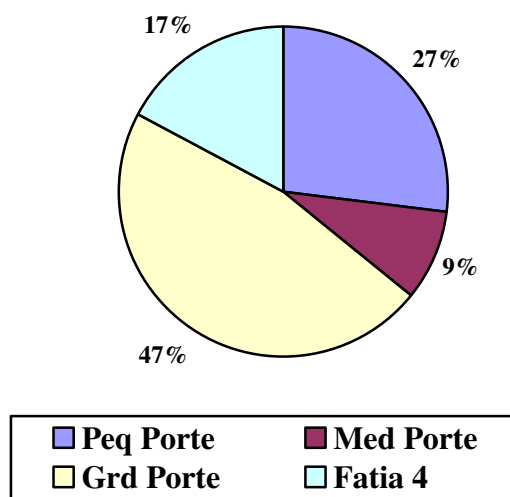
Fonte:FEEMA/SCPA

Gráfico 25: Rodovia BR-393 Lúcio Meira Percentuais de ocorrência por classe de risco. De 1983 a 2003



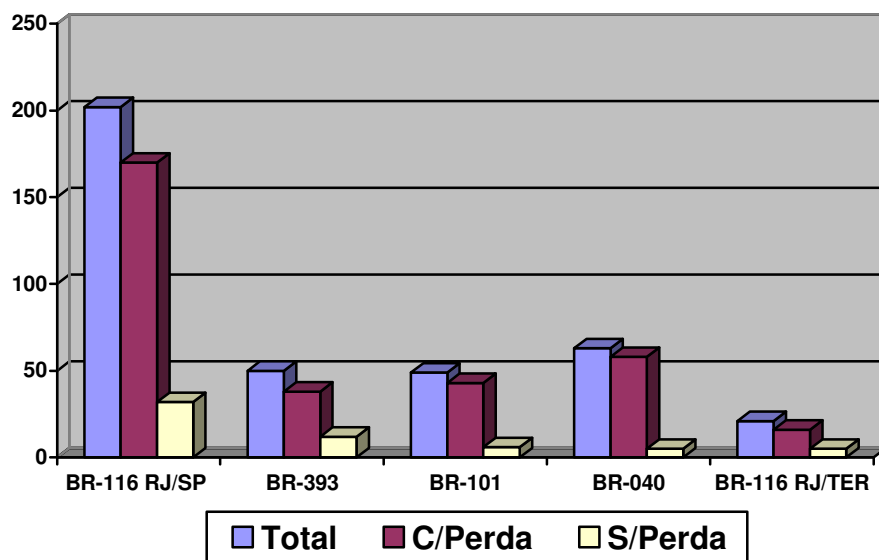
Fonte: FEEMA

Gráfico 26: Rodovia Br-393 Lucio Meira Porte dos acidentes percentuais de ocorrência. De 1983 a 2003



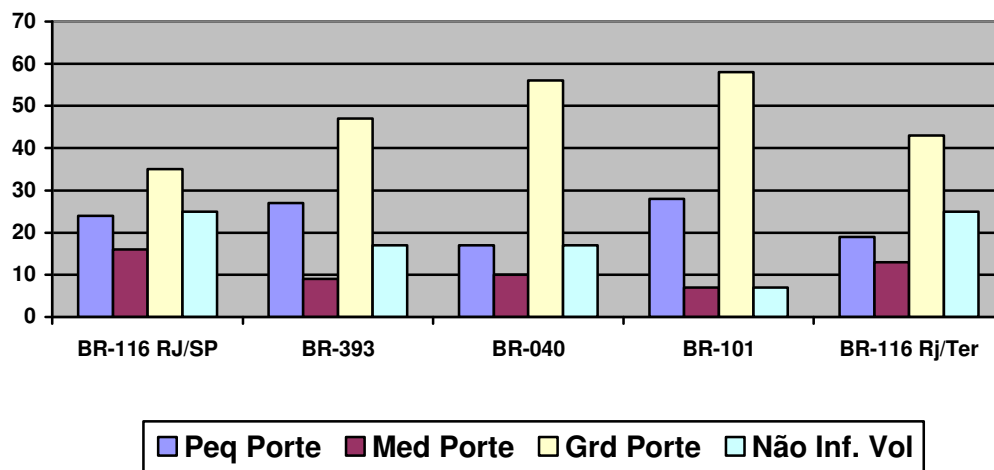
Fonte: FEEMA

Gráfico 27: Total de acidentes com perda e sem perda. De 1983 a 2003.



Fonte: FEEMA.

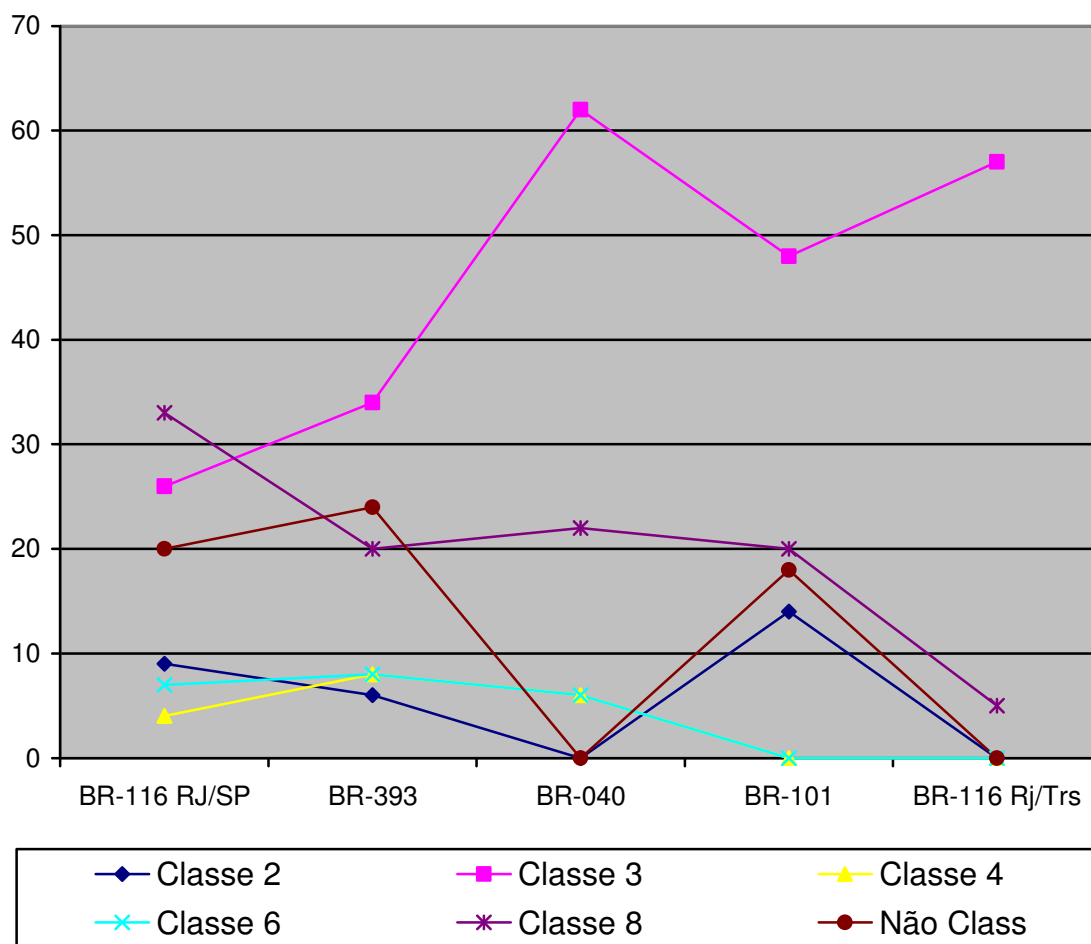
Gráfico 28: Total de acidentes (valores percentuais de ocorrência) tendência quanto ao porte. De 1983 a 2003



Fonte:FEEMA.

Gráfico 29: Comparativo de ocorrência das classes de risco (valores em percentuais) por rodovias.

De 1983 a 2003



Fonte FEEMA

Uma vez apresentados os aspectos relativos aos dados de ocorrência de acidentes, pontos críticos, perfil do tráfego, áreas ambientalmente sensíveis e histórico das rodovias estudadas, discorreremos no próximo capítulo sobre os possíveis atores envolvidos quando da ocorrência de uma emergência envolvendo produtos perigosos neste modal de transporte.

6. PRINCIPAIS ATORES ENVOLVIDOS E SUAS COMPETÊNCIAS

No presente capítulo, são descritos os principais atores envolvidos em emergências, definindo-se suas competências e responsabilidades, assim como suas carências e falhas.

6.1- Órgão ambiental

Como vimos anteriormente, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, doravante denominada FEEMA, teve sua criação na década de 70, especificamente no ano de 1975, pelo decreto 134, de 16 de junho de 1975. Desempenha ela o papel de controladora das atividades potencialmente poluidoras, além de atender aos eventuais acidentes provocados por tais atividades, assim como às reclamações feitas pela sociedade, sobre possíveis desconformidades ou incômodos gerados por esses eventos.

De 1975 a 1983, tais atendimentos eram realizados pela FEEMA por intermédio de técnicos pertencentes às divisões de Controle da Poluição do Ar e da Água, ou seja tratava-se de técnicos despreparados para atuar em situações emergenciais. Nesses eventos, como é sabido, se faz necessário treinamento específico, além da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados a cada tipo de evento.

Somando-se ao grande potencial de risco a que estavam expostas as comunidades localizadas próximas a tais eventos o crescente aumento de acidentes ecológicos, houve a necessidade da criação de um serviço especializado para tal atividade. Desta forma, através da deliberação n. 267, do Conselho Diretor da FEEMA (CONDIR), de 27 de fevereiro de 1984, foi criado oficialmente, no organograma da FEEMA, o SCPA, o qual originariamente denominava-se Serviço de Poluição Acidental (SPA).

Tal serviço encontra-se no organograma da FEEMA, subordinado à Divisão de Operações de Campo (DIVOC) que, por sua vez, responde diretamente ao Departamento de Controle Ambiental (DECON), e este, à presidência da instituição. Este serviço apesar de ter sido criado oficialmente no ano de 1984, na realidade já estaria operando desde o mês de junho de 1983.

Desta forma, a criação do SCPA deveu-se à necessidade sentida pela FEEMA de responder ao significativo aumento de ocorrências de natureza acidental, geradoras de impactos ambientais. Tais ocorrências eram compostas por acidentes envolvendo produtos perigosos (de forma geral, químicos) que viessem a acontecer dentro dos pátios industriais, em rodovias ou ferrovias, durante o transporte terrestre; no mar, durante o transporte marítimo; como também em casos de vazamentos envolvendo hidrocarbonetos de forma geral

ou produtos químicos. Outro tipo de atendimento seria aquele decorrente de reclamações provenientes da sociedade, quando esta se julgasse afetada por determinada desconformidade, como por exemplo, ocorrência de odores, disposição inadequada de produtos ou resíduos químicos etc.

Podemos citar dois acidentes em especial, que foram decisivos para a criação do SCPA, um deles ocorrido com o navio petroleiro de bandeira liberiana Taryk Iban Ziyad, que em 1975 derramou 6.000 toneladas (aproximadamente seis milhões de litros) de óleo na Baía de Guanabara. O segundo se deveu tanto à disposição como ao manuseio inadequados do pó-da-china (pentaclorofenato de sódio), no Mercado São Sebastião, no Rio de Janeiro, em 13 de fevereiro de 1982. Este acidente ocasionou a morte de quatro pessoas, além de paralisar por uma semana esse centro de distribuição de alimentos.

O SCPA conta hoje com aproximadamente 12 funcionários, dos quais 4 de nível superior (biólogo, químico, engenheiro-químico e de segurança), 3 técnicos (das áreas química e náutica), 2 agentes ambientais (que esporadicamente desempenham também a função de motorista), 2 agentes administrativos e 1 motorista. Esse órgão é o responsável pelo atendimento emergencial a todo o estado do Rio. Funciona em escalas de plantão de 24 horas, em dois segmentos semanais, um de segunda a sexta, e outro, de sexta a segunda. Tal rodízio é feito com cinco equipes.

O SCPA atua conjuntamente com outros atores, como a Defesa Civil Estadual ou Municipal, Polícia Rodoviária Federal ou Estadual, Delegacia de Proteção ao Meio Ambiente, Capitania dos Portos (autoridade marítima), Corpo de Bombeiros e Polícia Militar. O trabalho do SCPA consiste na coordenação técnica para tais acidentes, ficando a coordenação operacional com a Defesa Civil Estadual.

São os seguintes os objetivos do SCPA:

- atendimento imediato e emergencial às comunidades;
- diminuição, de forma preventiva e ou emergencial, dos riscos oriundos da poluição acidental;
- coordenação técnica nas ações de emergência;
- capacitação de técnicos na avaliação de riscos potenciais;
- análise e aprovação de planos de emergência que envolvam produtos perigosos ou químicos.

São as seguintes as atribuições do SCPA.

- atendimento a acidentes;
- acompanhamento de produtos perigosos, ou cargas especiais;

- levantamento de produtos químicos transportados em rodovias (comandos de produtos perigosos).
- fiscalização de caráter ambiental, em conjunto com a Capitania dos Portos, nas baías de Guanabara, Angra dos Reis e Sepetiba;
- elaboração e atualização de planos de emergência;
- difusão de conhecimento, através de cursos e palestras;
- atualização de dados estatísticos, criação de bancos de dados de acidentes.

Atualmente, o SCPA opera de forma precária, o que já foi denunciado por Amorim (1997), em sua dissertação de mestrado apresentada ao Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz.

Comparando-se a dissertação acima com o estado atual do serviço, observamos que ocorreu uma perda, principalmente no que diz respeito ao cadastramento dos acidentes.

Hoje em dia, as Fichas de Ocorrência de Acidentes Terrestres (FOCAS), citadas nessa dissertação, não mais são preenchidas, perdendo-se, portanto, uma importante ferramenta de informação e registro de dados.

Outra perda que veio a comprometer a qualidade do atendimento aos acidentes foi a diminuição do contingente coordenado pelo SCPA. Em função desse fato, as atuais equipes de emergência são compostas por, no máximo, um analista e um técnico ambientais, e um motorista. Isto inviabilizou o atendimento prestado nas décadas de 80 e 90, quando tais equipes eram compostas por, no mínimo, 5 profissionais (dois técnicos em *stand-by*, na sede do serviço, gerando e repassando as informações ao grupo que se deslocava para o local do acidente). Assim, ganhava-se um tempo precioso no atendimento. Tal sistema era conhecido como *stand-by*, que adotava um conjunto de informações denominado “Escada de Informações” (FEEMA 1998).

Tal estratégia segmentava o atendimento aos acidentes em quatro níveis, segundo os tipos de informações:

- imediatas - contidas na simbologia de risco afixado no veículo transportador (rótulo de risco, número de risco e número ONU);
- compactadas – obtidas em fichas de emergência do produto em questão e no Manual de Emergência da ABIQUIM;
- detalhadas - contidas em bancos de dados da ABIQUIM;
- especializadas - fornecidas diretamente pelo fabricante do produto.

Hoje em dia, a equipe de plantão só se desloca para o local do acidente após estar de posse de todas essas informações.

6.2 - Polícia Rodoviária Federal – Estadual.

A fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos é de competência do Ministério dos Transportes, que a delega à Polícia Rodoviária Federal. Por sua vez, esta pode delegar este poder às polícias rodoviárias estaduais (polícias militares).

A Polícia Rodoviária Federal é órgão integrante e permanente do Ministério da Justiça, tem suas atribuições e competências definidas pela Constituição Federal (Art.144), pela Lei 9.503 (CTB), pelo Decreto 1.655/95 e pelo regimento interno, aprovado pela Portaria Ministerial n. 166, de 16/02/2001.

A Polícia Rodoviária Federal foi institucionalizada e integrada ao Sistema Nacional de Segurança Pública pela Constituição de 1988 (Cap. III, item II, Art. 144, *caput*, incisos II e § 20), que estabelece:

Art 144. A segurança Pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da Ordem Pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos.

I – Polícia Federal

II – Polícia Rodoviária Federal.

III – Polícia Ferroviária Federal.

IV – Polícia Civil.

V – Polícia Militar e Corpo de Bombeiros.”

Por se tratar de autoridades nas rodovias, cabe às polícias rodoviárias federal e estaduais o papel de fiscalizadoras dos quesitos referentes às normas de trânsito, bem como do regulamento de transportes rodoviários de produtos perigosos (MORAES, 2003).

Geralmente, a Polícia Rodoviária é a primeira a chegar ao local da ocorrência. Quando se trata de acidentes envolvendo produtos perigosos, cabe ao policial rodoviário tomar as primeiras atitudes emergenciais, tais como: identificação do produto em questão (através do número ONU, ficha de emergência do produto, ou qualquer informação presente na viatura acidentada); interdição da rodovia quando o produto envolvido oferecer riscos à segurança e à saúde humana; comunicação ao Corpo de Bombeiros e órgão ambiental, repassando-lhes as informações colhidas no local, como tipo de produto (número ONU), quantidade vazada, proximidade de corpos hídricos (rios, córregos, lagos e lagoas), de

comunidades/cidades e condições climáticas do local. Informação crucial para o atendimento é a identificação do transportador, do fabricante e do destinatário da carga.

Cabe ressaltar que, em geral, o policial rodoviário não está equipado ou treinado para ter contato com o produto. Ele deveria ter conhecimento básico sobre as normas de segurança que envolvam produtos perigosos. Suas ações deveriam ser realizadas a uma distância segura, que não pusesse em risco sua integridade física. O sucesso ou fracasso de um atendimento emergencial vai depender da qualidade das informações prestadas, assim como das ações emergenciais tomadas pela Polícia Rodoviária.

É fundamental que haja um relacionamento profissional maduro entre os representantes da Polícia Rodoviária e demais atores, como Corpo de Bombeiros e órgãos ambientais. A responsabilidade e autoridade pela via serão sempre do policial rodoviário. Porém, as ações emergenciais (contenção, neutralização, recolhimento, descontaminação, remediação e destinação dos resíduos químicos gerados, manutenção da rodovia interditada até sua descontaminação, e outras) cabem ao órgão ambiental e à equipe de emergência que estiver no local. Choques de competência devem ser evitados.

6.3 - Defesa Civil / Corpo de Bombeiros

6.3.1 – Corpo de Bombeiros

Muitas vezes, é o Corpo de Bombeiros que faz o papel do “*primeiro a chegar*”. Suas atribuições são diferentes das da Polícia Rodoviária, e em função delas muitas vezes o bombeiro é obrigado a ter contato com o produto perigoso envolvido.

Em função de suas atribuições como o combate a incêndios, ou retirar e salvar pessoas de ferragens, o soldado bombeiro várias vezes se vê obrigado a entrar em uma “área quente” (contaminada), sem as devidas proteções (EPIs adequadas) e, em alguns casos, sem treinamento e conhecimento dos riscos que aquele produto oferece.

Cabe lembrar que os acidentes de transporte rodoviário com produtos perigosos ocorrem geralmente longe dos centros urbanos maiores, sendo atendidos por quartéis de bombeiros de pequeno porte e carentes de equipamentos e treinamento sobre produtos químicos.

No ano de 2003, foi criado o *Primeiro Grupamento de Operações com Produtos Perigosos (GOPP)*, do Corpo de Bombeiros. Esta equipe está localizada em Campos Elíseos, Caxias, RJ, em terreno de propriedade da Refinaria Duque de Caxias. É o único grupamento preparado, equipado e treinado para o atendimento a acidentes com produtos perigosos (em

geral químicos), em todo o Estado do Rio. Possui uma viatura dedicada ao socorro a emergências com produtos químicos, e seus oficiais e soldados são treinados especificamente para lidar com produtos químicos perigosos.

A criação desse Grupamento mudou a mentalidade existente entre os bombeiros de se combater qualquer acidente com água. Antes, era comum esse cenário de acidente ser agravado e ampliado em função do uso da água como meio extintor de incêndios, devido aos produtos que reagem violenta e perigosamente à presença desse líquido.

Infelizmente, ainda é comum ver soldados bombeiros hospitalizados em decorrência de intoxicações provocadas pelo contato com tais produtos.

É fundamental que o governo do estado incentive, crie e reconheça outros grupamentos especializados (GOPPs). A existência de outros grupamentos localizados estrategicamente no estado otimizaria as respostas a emergências químicas.

6.3.2 - Defesa Civil Estadual / Municipal

De forma geral, o papel da Defesa Civil é fundamental no atendimento a emergências. Cabe a ela a coordenação operacional do atendimento, ficando para os órgãos ambientais e equipes de emergência a coordenação técnica.

A presença e participação da Defesa Civil são importantíssimas no decorrer de uma emergência instalada, uma vez que ela detém grande conhecimento sobre a região (presença de comunidades, corpos hídricos, atividades socioeconômicas). Este conhecimento agiliza as ações emergenciais necessárias, como evacuação ou interdição de uma área, obtenção de equipamento específico (pá-mecânica, retro-escavadeira, caminhões), contingente humano (mão-de-obra), ou produtos (areia, serragem, cal etc).

Cabe também à Defesa Civil a segurança da população em caso de emergências.

6.4 - Concessionárias – Equipes de emergência / resgate

As rodovias que se encontram sob concessão dispõem de equipes de emergência / resgate treinadas para o atendimento de alguns tipos de eventos.

Tais equipes posicionam-se estrategicamente ao longo da rodovia específica, nos Centros de Controle Operacional (CCOs). Dispõem de equipe de resgate a acidentes (com viaturas equipadas para resgate de vítimas, caminhões-guincho e viaturas de apoio); equipe médica (viaturas equipadas com mini-CTI ou UTI).

A atuação de tais equipes em acidentes envolvendo produtos perigosos é deficitária, quando não inexistente. Sua interferência só ocorre quando não existe perda do produto (vazamento), ou quando, se esta perda existe, o produto não oferece grande risco. Como exemplos desses produtos perigosos, podem ser citados os hidrocarbonetos, de forma geral.

Nesses casos, a atuação de tais equipes se resume à construção de diques de contenção de areia. Porém, se o produto envolvido é alguma substância corrosiva ou tóxica, não ocorre a participação da concessionária.

6.5 - Empresas dedicadas ao atendimento de emergências

Atualmente, são quatro as empresas particulares especializadas em atendimento a emergências químicas: SOS COTEC, SUATRANS, PERENIY e ECO-SORB.

Em função da carência de empresas e dos altos índices de acidentes, alguns atendimentos são prejudicados. Não são raros os casos de coincidência de acidentes, em que duas transportadoras detêm contratos de atendimento com a mesma empresa, o que se traduz no comprometimento de resposta a ações emergenciais de um dos eventos.

No estado do Rio de Janeiro, o quantitativo de equipamentos (viaturas para atendimento emergencial) é bem reduzido. Das quatro empresas existentes, somente três dispõem de viaturas dedicadas. Cabe ainda ressaltar que destas três, uma é especializada em atendimento a acidentes envolvendo hidrocarbonetos em geral.

Tal empresa é a única a contar com viaturas equipadas com tanques de vácuo. As demais apresentam uma viatura cada para atendimento emergencial no estado, que não são específicas para o atendimento a acidentes envolvendo hidrocarbonetos, Classe 3.

A quarta empresa não possui base operacional no estado, o que agrava o cenário do acidente, em função do lapso de tempo necessário para o deslocamento da viatura de São Paulo para o Rio de Janeiro.

6.6 - Transportadores / fabricantes / destinatários

Esses três atores possuem co-responsabilidade frente à ocorrência de acidentes envolvendo produtos perigosos, podendo vir a responder solidariamente.

Por ser, em geral, o poluidor principal, o transportador é o ator inicialmente acionado. Dele é exigida a presença no local, com equipe treinada e equipamentos necessários para o atendimento ao acidente. A ele também são aplicadas as sanções e penalidades cabíveis. Atualmente, no estado do Rio, como em outros estados, está sendo obrigatório o

licenciamento ambiental para atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos. Como exigência deste licenciamento, está a apresentação de planos de emergência para atendimento de acidentes com tais produtos.

Tais planos podem ser desenvolvidos por equipes da própria empresa transportadora, podendo esta ser terceirizada através de empresa particular especializada. Faz-se, porém necessária a sua comprovação, através de contrato entre as duas partes.

Fabricantes e destinatários podem ser acionados em casos específicos, como na impossibilidade de resposta por parte do transportador, em função da distância, ou de impossibilidade financeira. Neste caso, a responsabilidade pelos atendimentos será transferida a ambos.

A norma técnica da ABNT-NBR 14064, 1998- intitulada “Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos”, especifica em seu item 3.2 Atribuições específicas, subitens 3.2.1 Policiamento, 3.2.2 Órgãos de trânsito, 3.2.3 Órgãos de meio ambiente, 3.2.4 Corpo de Bombeiros, 3.2.5 Defesa Civil, 3.2.6 Transportador, 3.2.7 Fabricante, expedidor ou destinatário, as competências e atribuições de cada um desses atores.

Estando dessa forma identificados os principais atores assim como suas competências, podemos apontar algumas de suas necessidades que podem vir a gerar falhas no atendimento a tais acidentes.

Abaixo citaremos individualmente cada ator com suas respectivas falhas e necessidades.

Órgão ambiental: carência de contingente humano e equipamentos (EPIs), e de infraestrutura necessária como por exemplo, existência de verba (ajuda de custo) disponível para a equipe que se encontra de plantão. Necessidade de reestruturação quanto a forma de atendimento ou seja, a reimplantação do sistema de stand by, o qual se traduz em ganho de tempo com minimização dos possíveis impactos ao meio ambiente. Necessidade de reciclagem- treinamento especializado para seus técnicos.

Polícia Rodoviária Federal: necessidade de aquisição de equipamentos e instrumentos necessários a tal tipo de atendimento. Necessidade de treinamento, reciclagem específica para manipulação de produtos perigosos.

Defesa Civil: necessidade de treinamento / reciclagem de seus agentes e aquisição de equipamentos, principalmente às agências municipais.

Corpo de Bombeiros: necessidade de treinamento dos grupamentos que se encontram localizados ao longo destas vias ou em sua área de influência. Aquisição de EPIs básicos e kits para o atendimento do acidente em si.

Concessionárias: necessidade de uma participação mais efetiva em tais acidentes, com a criação de equipes treinadas e especializadas, assim como da aquisição de equipamentos.

Empresas particulares dedicadas: Ampliação de sua capacidade de resposta tanto em termos de contingente humano como de equipamentos. Maior autonomia de ação no momento do acidente.

De posse das informações acima, onde foram apontadas tanto as falhas como as carências de tais atores, como também dos dados apresentados no capítulo 5 identificando-se nas rodovias seus pontos críticos, áreas ambientalmente sensíveis, como também a predominância de ocorrência de acidentes de acordo com sua classificação de risco, podemos então apontar e sugerir algumas ações necessárias à um bom atendimento de emergências, como será feito no capítulo a seguir.

7. MELHORIA NA QUALIDADE DE RESPOSTAS EMERGENCIAIS

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os dez princípios gerais da fase de planejamento, como também os dez critérios para uma boa gestão de desastres, segundo Quarantelli (in: HERCULANO, S.; PORTO, M.; FREITAS, C., 2000). São também apresentadas e comentadas algumas ferramentas utilizadas para melhoria das ações de respostas emergenciais, assim como os principais parâmetros que podem influenciar na qualidade das respostas desejadas.

Um bom atendimento a acidentes envolvendo produtos perigosos requer alguns cuidados especiais para se planejar procedimentos racionalizados e lógicos, de caráter técnico e administrativo. Tais procedimentos devem ser estruturados de maneira coordenada, objetivando-se a minimização dos possíveis impactos gerados por essas ocorrências. Da mesma forma, as respostas a situações emergenciais requerem a disponibilidade de pessoal habilitado para a avaliação, tomada de decisão e desencadeamento de ações compatíveis com os acidentes instalados.

Quarantelli (ib.) descreve, no item “Principais critérios para avaliar o planejamento de emergências e a gestão de desastres e sua aplicabilidade nas sociedades em desenvolvimento”, os dez princípios gerais do planejamento em face de um desastre, assim como os dez critérios para a gestão de desastres.

Apesar desse texto fazer referência específica aos desastres ditos comunitários, ou seja, que envolvem a movimentação (deslocamento, evacuações) de grandes massas humanas, tais critérios e princípios podem ser aplicados de forma análoga às emergências causadas por acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos.

É importante ressaltar que, apesar do tema deste capítulo ser a melhoria na qualidade das ações de resposta emergencial, ou seja, ações que devem ser rapidamente implementadas quando da ocorrência de acidentes, as ações preventivas e os planejamentos já devem ter sido elaborados e postos em curso.

Ainda segundo Quarantelli (ib.), a maior parte da bibliografia existente - e, portanto, de informações sobre tais acidentes - é produzida nos países desenvolvidos, e a eles diz respeito, ficando aí a dúvida: tais ações e respostas somente seriam eficazes, ou facilmente aplicáveis, em sociedades em desenvolvimento, uma vez que são diferentes as suas realidades, como por exemplo, a infra-estrutura necessária para sua aplicação? Tais informações e técnicas foram desenvolvidas pelo Centro de Pesquisas de Desastres (DRC- *Disaster Research Center*), existente desde 1963, e demonstram não haver diferenças significativas de

comportamento entre os acidentes ditos naturais (terremotos, enchentes, furacões), e os acidentes identificados como tecnológicos (provocados por explosões, incêndios, derrames ou vazamentos de produtos químicos).

Quarantelli (ib.) considera relevantes, para o atendimento a tais acidentes, dez princípios para as fases de planejamento da resposta e dez critérios para a fase de resposta propriamente dita, obedecendo a uma ordem cronológica. Serão a seguir transcritos e comentados os dez princípios para a fase de planejamento.

7.1 Fase de planejamento das respostas

1° - *Que seja dada importância ao processo de planejamento, ao invés da simples geração de um documento escrito, e que, sobretudo, seja operacional, não sendo conhecido por todos.* Neste caso, é necessário que o planejamento contemple os itens abaixo: QUARANTELLI (ib.).

a) *Criação de planos de ajuda mútua.* No caso específico de acidentes gerados durante o transporte rodoviário de produtos perigosos, tais planos podem e devem ocorrer entre a concessionária da rodovia (quando esta existir), órgãos governamentais envolvidos e a indústria química.

b) *Realização de manobras, ensaios e simulações de desastre.* São exercícios simulados e treinamento dos atores envolvidos (Polícia Rodoviária, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, órgão ambiental, concessionária da rodovia).

c) *Desenvolvimento de técnicas de treinamento, transferência de conhecimento.* É a interação entre os diversos fabricantes para a troca de informações sobre a manipulação segura de seus produtos.

d) *Obtenção e levantamento de fontes materiais importantes (produtos e equipamentos).* Como exemplos, temos pás-mecânicas, caminhões a vácuo, embalagens (*big-bags*, tonéis bombonas e sacos plásticos), produtos absorventes, (areia, serragem, pó-de-pedra, absorventes químicos, turfas), produtos químicos neutralizantes (cal, barrilha etc).

e) *Atualização contínua de materiais e estratégias que passam pela via.*

2° - *Reconhecer que acidentes diferem quantitativa e qualitativamente.* Este item trata de técnicas específicas para o combate a produtos perigosos ou químicos em geral, por parte dos principais atores envolvidos.

3° - *Ser genérico, e não específico.* No caso de acidentes de transporte rodoviário com produtos perigosos, é necessário que se conheça o perfil de tráfego de produtos que transitam pela rodovia em questão, a fim de que se possa contemplar todas as conseqüências possíveis assim como as causas mais prováveis dos eventos que possam vir a ocorrer.

4° - *Basear-se em uma coordenação de recursos emergentes, e não em um modelo de comando e controle.* Várias serão as autoridades envolvidas na faina, fazendo-se necessário que sejam claras as competências de cada um, impedindo, desta forma, choque de opiniões ou competências. Conforme citado por Quarantelli, “... o problema repousa na coordenação, não no controle”.

5° - *Enfocar os princípios gerais, e não os detalhes específicos.* É importante que seja traçado o perfil de produtos perigosos que transitam pela rodovia, os tipos mais comuns de acidentes, assim como levantados seus pontos críticos e sensíveis. De posse desses dados, tentar otimizar as respostas (ações) e equipamentos necessários para o atendimento generalizado.

6° - *Basear-se no que tem probabilidade de ocorrer.* É fundamental que seja feito um levantamento histórico dos acidentes que ali ocorreram, cruzando-o com o perfil da rodovia.

7° - *Ser integrado vertical e horizontalmente.* É necessária uma integração entre os atores principais (Polícia Rodoviária, Defesa Civil, órgão ambiental, concessionária, equipe de emergência).

Como cita Quarantelli,

... qualquer esforço integrado como um todo deve ser revisado e atualizado continuamente. As organizações comunitárias vêm e vão; outras mudam seu pessoal e direção; outras ainda recebem novas funções ou são destituídas de algumas responsabilidades..... Todas essas modificações/alterações podem debilitar seriamente quaisquer funções previamente acordadas num planejamento ao desastre. Sem um acompanhamento permanente e sem a realização de revisões daquilo que foi um bom planejamento, este pode se transformar num documento de prateleira, desprovido de substância.

8° - *Empenhar-se em estabelecer as ações adequadas através da previsão dos possíveis problemas e das soluções ou opções...* “Embora por vezes o planejamento possa ser orientado

no sentido de prevenir (como no caso em que são planejadas medidas de mitigação), grande parte do planejamento para o período de emergência deve ser direcionado para alterar ou modificar o que ocorrerá”. Ter conhecimento de todo o trecho, suas sensibilidades ambientais, a identificação dos produtos e suas conseqüências, prevendo-se antecipadamente as ações e preparando-se as respostas.

9° - *Usar o melhor conhecimento possível da ciência social, e não mitos e falsas concepções.* Há problemas como convergência para o local do acidente e saque da carga, mesmo sem se saber do que se trata, e para o que serve. Como a maior parte dos acidentes ocorre em área rural (distante dos centros urbanos) e, em conseqüência, o atendimento é prestado por grupamentos de bombeiros de pequeno contingente, podem ocorrer falhas na proteção das populações carentes localizadas no entorno da área do acidente.

10° - *Reconhecer que o planejamento do acidente para o momento da crise e a gestão do mesmo são processos separados.*

7.2 Fase de gestão da emergência (ou do acidente)

Para a fase do atendimento emergencial, Quarantelli aponta dez critérios para uma boa gestão do acidente:

1° - *Reconhecer corretamente a diferença entre as necessidades e demandas geradas pelo agente e pela reação.* A bibliografia de pesquisa do DRC aponta dois tipos diferentes de necessidades ou demandas, que sempre devem ser avaliadas na reação a um desastre (Dynes, Quarantelli, Kreps, 1981 - 1ª ed. 1972, retirado do texto em tela, no livro “Qualidade de vida e riscos ambientais”, p. 192).

a) *Há necessidades que são oriundas diretamente do agente do acidente em questão.*

b) *Há demandas que resultam da reação das organizações à crise.* Existem problemas criados pelo desastre em si (necessidade de interdição da via), e outros gerados pelo esforço organizado no atendimento ao acidente (carência de infra-estrutura). As demandas criadas pelo agente (produto envolvido e tipo de acidente) podem ser assim exemplificadas: dependendo do produto envolvido e do local, há necessidade de contenção/recolhimento; neutralização; evacuação; suspensão de captação de água; descontaminação e remediação da área impactada; monitoramento.

As demandas geradas pelas ações de resposta dos atores envolvidos podem ser exemplificadas por: mobilização eficaz de pessoal e recursos; delegação de tarefas; divisão de trabalho; fluxo de informações adequadas; coordenação bem sucedida.

2° - *Empreender funções genéricas de forma adequada*. Estas funções seriam basicamente as necessidades geradas pelo produto. Conforme descrito por Perry, no texto *de Quarantelli*:

As funções genéricas são ações ou atividades que podem ser úteis em diversos eventos desastrosos. A evacuação, por exemplo, será necessária em inundações, furacões, erupções vulcânicas, acidentes com materiais perigosos, acidentes em usinas nucleares etc. As funções genéricas são desenvolvidas e planejadas na fase anterior ao impacto, embora algumas decisões tenham de ser adaptadas às demandas da situação.

No caso de acidentes com produtos perigosos no eixo rodoviário, tais ações são: interdição; evacuação, se necessário; contenção; neutralização e recolhimento do produto; descontaminação da área impactada. Tais atividades podem e devem ser realizadas pelos atores principais, de forma segura e rápida.

3° - *Mobilizar pessoal e recursos de forma eficiente*. Por se tratar de ocorrências que geralmente acontecem distante de suas bases e centros urbanos, a gestão de um acidente (atendimento a uma emergência) geralmente é prejudicada. Nem todas as transportadoras têm base de apoio ou filial próxima ao local do acidente, ou têm esses fatores sob contrato, com empresas especializadas em atendimento de emergência, em termos de prestação de serviços. Este último item está sendo exigido atualmente no momento do licenciamento, sob a forma de planos de emergência. Em função desta carência, o tempo de resposta é muitas vezes prejudicado e, com isso, as conseqüências do acidente são ampliadas. Tal fato poderia ser minimizado na rodovia sob concessão, se suas equipes de resgate emergencial agissem de forma mais específica sobre o produto envolvido.

Mesmo quando a transportadora possui um contrato com empresa terceirizada de atendimento a acidentes, esta última não tem total autonomia na tomada de decisão, no que diz respeito à contratação de pessoal e à aquisição de equipamentos e serviços. Rezam estes contratos que há necessidade de autorização por parte dos contratantes (transportadoras).

A eficácia da mobilização pessoal e de recursos pode ser medida respondendo-se positivamente à seguinte questão: tanto o pessoal (mão-de-obra humana) como os recursos necessários à resposta do acidente foram identificados, localizados e disponibilizados a tempo, e de forma eficaz ?

4° - *Envolver delegação de tarefas e decisão do trabalho apropriados.* Na ocorrência de um acidente que envolva produto perigoso, assim como durante seu atendimento, vários são os atores envolvidos, e muitas e específicas as ações de resposta a essa emergência. É importante que cada ator conheça suas atribuições e as desempenhe de forma responsável e eficaz. Não deve ocorrer, em um atendimento, a sobreposição de tarefas e responsabilidades, ou a sua negligência.

As responsabilidades, autoridades e competências devem ser compreendidas e respeitadas conforme descrito no capítulo *Principais atores suas competências e responsabilidades*. Podemos citar, como exemplo, o simples destombamento de uma carreta tanque transportando combustível. Para que esse atendimento possa se realizar, são necessárias a anuência e a presença da Polícia Rodoviária Federal, responsável pela segurança da rodovia. Cabe a ela interditar a pista no momento do destombamento, ou não autorizá-lo, em função do adiantado da hora (geralmente é praxe da PRF só autorizar destombamentos à luz do dia).

Cabe ao órgão ambiental, à equipe de emergência contratada ou ao engenheiro ou técnico de segurança do trabalho da empresa responsável pelo produto envolvido checar todas as ações preventivas e de segurança necessárias ao destombamento, tal como transbordamento da carga, desgaseificação dos tanques. Ao Corpo de Bombeiros e à Defesa Civil, cabe realizar as ações preventivas necessárias para tal evento, como por exemplo, evacuar a área, impedir a produção de faíscas ou qualquer fonte de ignição no momento do destombamento. Geralmente isto é feito com aplicação de espuma ou água sobre a pista e o veículo acidentado.

Hoje em dia, com o advento das concessões, a responsabilidade sobre a via é partilhada entre a concessionária e a Polícia Rodoviária Federal, sendo esta última a autoridade na rodovia.

5° - *Permitir o processamento adequado de informações.* Este item refere-se ao problemas específicos de comunicação e informação. A pesquisa realizada pelo DRC demonstra que

... a maioria dos problemas decorre do que é comunicado, não de como ocorrem as comunicações. Na maioria das vezes, os problemas do fluxo de

informação não vem da escassez de equipamentos, ou de instalações avariadas. Eles decorrem mais de problemas no processo de comunicação em si, do que do próprio fluxo de informação.

A qualidade das informações prestadas quando da ocorrência de um acidente é de fundamental importância, como já foi mencionado anteriormente, contendo, inclusive, informações corretas sobre o produto (tipo, quantidades transportada e vazada, identificação do fabricante e do transportador), as condições locais do acidente (relevo, clima, localização) e outras.

Devemos salientar que não são poucos os casos de ocorrência de acidentes em horários e dias que dificultam o contato com alguns dos atores responsáveis, como fabricante, destinatário ou transportador.

6° - *Permitir o exercício adequado de tomada de decisão.* Este item está intimamente ligado ao item 4, já discutido. Porém, é comum ocorrerem cobranças posteriores, responsabilizando-se o órgão ambiental pelo suprimento de equipamentos ou produtos específicos, bem como por ações que deveriam ser de obrigação dos poluidores diretos ou indiretos. Muitas vezes, pesam sobre os coordenadores de emergência de órgãos ambientais tomadas de decisão sobre assuntos complexos, que mereceriam uma análise multidisciplinar. Também são comuns choques sobre domínios organizacionais (PRF e concessionárias), órgãos ambientais estaduais e municipais.

Alguns atores, pela necessidade da continuidade das ações, acabam entrando em estafa devido a exaustão ou ineficiência em tomadas de decisão. Por outro lado, a troca de coordenação de equipe também pode provocar descontinuidade das ações, em função da sistemática própria de cada coordenador.

7° - *Enfatizar o desenvolvimento da coordenação como um todo.* De acordo com Quarantelli (op. cit.), controle não é coordenação, que consiste em uma cooperação mútua, acordada quanto à forma de tratar determinadas tarefas. Cabe lembrar que são diferentes os objetivos dos atores envolvidos: a Polícia Rodoviária e a concessionária têm interesse imediato em liberar o trânsito da rodovia; o Corpo de Bombeiros, quando acionado devido a um acidente, tem a função de extinguir o fogo, caso exista, e de salvar as vidas humanas envolvidas. Aos órgãos ambientais, cabe a responsabilidade pela mitigação das agressões impostas pelo acidente ao meio ambiente.

8° - *Misturar os aspectos emergentes com aqueles estabelecidos.* Este critério pode ser aplicado às rodovias sob concessão. Ao explorarem financeiramente as estradas, as concessionárias passam a ter responsabilidades sobre elas. Desta forma, é esperada uma maior participação dessas empresas em acidentes envolvendo produtos perigosos.

9° - *Prover um sistema de comunicação de massa com informações adequadas.* Os acidentes rodoviários - principalmente os provocados pelo transporte de produtos perigosos - possuem, como já foi mencionado, uma maior visibilidade e divulgação (tanto pela mídia como pela população) do que outros acidentes que, por ocorrem dentro dos parques industriais, não são divulgados.

Tal fato é confirmado por Quarantelli (ib.), que afirma:

Assim, uma boa gestão do desastre encoraja o desenvolvimento de padrões de relacionamento que sejam aceitáveis e benéficos às organizações presentes, aos grupos da mídia e aos cidadãos em geral. Um indicador deste relacionamento é o padrão cooperativo da interação entre funcionários de organizações e da comunidade, e os representantes da mídia. Uma indicação adicional é fato de os cidadãos acreditarem que estão recebendo, pelo sistema de comunicação de massa local, um quadro relativamente correto daquilo que está acontecendo. Além disso, quando estes relacionamentos são bons, a imprensa fica satisfeita com a qualidade das informações transmitidas pelos responsáveis que, por sua vez, desejam difundir determinadas informações relevantes sobre o desastre... Se não fornecerem tais informações relevantes, a mídia poderá divulgar, não intencionalmente, notícias que não sejam corretas e informativas o suficiente.

A divulgação das informações pelos veículos de comunicação de massa pode ser, e é, forte aliada quando da necessidade de uma difusão rápida e ampla dos efeitos nocivos que o produto envolvido possa vir a provocar, minimizando, dessa forma, conseqüências danosas.

10° - *Ter um centro de operações de emergência que funcione bem.* Neste centro, deve haver uma mobilização eficiente de pessoas e recursos, que implique:

- realização de funções genéricas;
- delegação de tarefas e divisão de trabalho apropriadas;

- processamento de informações, adequando o exercício correto de tomada de decisão;
- enfoque sobre coordenação geral; boa mescla de aspectos emergentes e estabelecidos;
- fornecimento adequado de informações aos meios de comunicação locais.

Alguns desses centros já existem nas rodovias sob concessão, sob a designação de CCO (Centro de Comando de Operações ou Operacionais).

Também a ABIQUIM possui um centro de informações sobre produtos perigosos que funciona 24 horas por dia, em regime de emergência, com acesso através de ligação gratuita.

Em minha atuação como coordenador de equipe de atendimento a emergências, do Serviço de Controle de Poluição Acidental (SCPA) da FEEMA desde 1998, identifiquei algumas falhas que ocorrem durante o acionamento da emergência (fase de comunicação ao órgão ambiental), como o fornecimento de informações incorretas sobre o produto, ou mesmo a ausência de informação, assim como a demora de respostas por parte dos responsáveis pelo acidente. Em vários eventos, ao longo desses cinco anos de atuação, tais falhas mostraram-se repetitivas.

Em se tratando de uma emergência, podemos dizer, sem exagero, que esses fatores *informações imprecisas sobre o produto, sua inexistência ou demora na implementação das ações de resposta necessárias* comprometem drasticamente o atendimento (gestão) do acidente, inviabilizando ou diminuindo, em muito, as chances de se minimizarem os impactos negativos a que o meio ambiente estará sujeito. Porém, tais fatores, apesar de repetitivos, não são os únicos que podem comprometer a gestão da emergência.

7.3 Licenciamento ambiental como ferramenta de resposta emergencial

A necessidade de licenciamento ambiental para a atividade de transporte de produtos perigosos deveria existir, efetivamente, desde a regulamentação da Lei n. 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e define, em seu artigo 2º, inciso V, o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras. Em seu artigo 3º, essa lei define os conceitos “poluição”, no incluso III, e “poluidor” no inciso IV. O caráter poluidor da atividade de transporte de cargas perigosas ficou explícito quando da regulamentação da Lei n. 10.165, de 27 de dezembro de 2000 que, em seu anexo VIII, identifica a atividade de transporte sob o código 18, nas categorias transporte, terminal, depósito e comércio, com alto potencial poluidor e alto grau de utilização. Desta forma, tal atividade ficou sujeita à cobrança da Taxa de Controle de Fiscalização Ambiental, por parte do IBAMA.

Em função dos argumentos acima citados, além do fato de a Constituição de 1988, em seu capítulo VI, Título VIII, assegurar aos estados o direito de legislar de forma complementar, alguns deles passaram a exigir o licenciamento ambiental para a atividade de transporte de produtos perigosos. Assim, na Bahia o órgão ambiental responsável pelo licenciamento é o Centro de Recursos Ambientais - CRA; em Minas Gerais, é a Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais - FEAM; em Santa Catarina, a Fundação Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina - FETMA; no Rio Grande do Sul, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEPAM, e no Rio de Janeiro a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEEMA. O estado de São Paulo, onde funciona a Companhia Estadual de Saneamento Básico (CETESB), não exige licença ambiental. Já no município de São Paulo é obrigatória uma licença especial para trânsito, obtida no SVMA / SMT DSV – CET.

O fato de essas licenças ambientais não serem federais obriga a que as transportadoras possuam diversas licenças, concernentes aos estados por onde vão transitar, e nos quais estas são exigidas. Isto é um complicador, pois além de as licenças serem dispendiosas, tanto em termos burocráticos como financeiros, torna-se confuso o momento do atendimento ao acidente, pois cada estado tem exigências diferenciadas.

O estado do Rio de Janeiro exige a licença ambiental desde 2002. Por ser recente esta obrigatoriedade, assim como pela complexidade do processo de licenciamento pelo qual a FEEMA optou, poucas transportadoras possuem licença de operação. Cabe ressaltar que nem todas as empresas transportadoras possuem matriz ou mesmo filial no Estado do Rio, sendo este mais um fato complicador no processo de licenciamento da FEEMA. Além disso, as diretrizes para o licenciamento de transportadoras rodoviárias de produtos perigosos ainda se encontram em processo de regulamentação. Porém, podemos antecipar que uma das exigências a serem estabelecidas pela FEEMA será a elaboração de um plano de emergência para o atendimento a tais acidentes, por parte das transportadoras. Tal plano poderá ser desempenhado por equipe da própria transportadora, ou ser por ela terceirizado.

Ainda referente a planos de emergência, além dos planos individuais, o estado do Rio de Janeiro já desfrutou de uma experiência pioneira, o plano PARE (Plano de Contingência Regional de Atendimento a Acidentes no Transporte de Produtos Químicos Perigosos), já comentado anteriormente. O plano PARE foi uma excelente ferramenta de resposta à situação de emergência devida a produtos perigosos. Graças a sua existência, no período de 1989 até 1998 (9 anos), vários atendimentos tiveram respostas emergenciais rapidamente implementadas, minimizando e até mesmo evitando um impacto ambiental negativo. O plano PARE vigorou até 1998, sendo que a rodovia Presidente Dutra foi entregue, no regime de concessão, à empresa Nova Dutra, no ano de 1996, e esta empresa terminou

desativando a execução do plano. A FEEMA tentou sem sucesso reativá-lo, o que não ocorreu por divergências de opiniões e interesses entre as empresas participantes e a concessionária. Tal fato traduziu-se em grande perda para o meio ambiente.

Atualmente, as empresas concessionárias são obrigadas a possuir um plano de emergência da rodovia, porém é pequena a sua participação quando da ocorrência de acidentes envolvendo produtos perigosos, quando não inexistente. Na maioria dos planos apresentados à FEEMA, as equipes de emergência das concessionárias têm participação nos acidentes em que não há perda de carga, ou quando há a queda de contentores sem vazamentos. Na maioria das vezes, sua participação se resume a conter os vazamentos com a aplicação de absorventes (areia, serragem) ou a construção de diques para a proteção de boca de lobos. A participação mais efetiva neste tipo de acidente - ou melhor dizendo, a não participação dessas equipes - foi justificada oficiosamente em conversa informal com funcionários dessas concessionárias, no decorrer do atendimento de tais emergências. Ali eles afirmaram que essa não participação se dá em função da obrigação por parte da empresa, caso a participação ocorresse, de pagar insalubridade ou periculosidade a seus funcionários, o que oneraria sua folha de pagamento além, é claro, da necessidade de treinamento e aquisição de equipamentos de proteção individual (EPIs).

Em função dessa política interna, as respostas necessárias são proteladas até a chegada da equipe de emergência contratada para tal.

Como dito anteriormente, são poucas as empresas transportadoras que cruzam ou operam no estado do Rio com licença de operação e, conseqüentemente, um plano de emergência. É, portanto, comum a ocorrência de acidentes com transportadoras despreparadas para as respostas emergenciais necessárias, e isto pode causar impactos negativos ao meio ambiente, o que transfere para o estado as responsabilidades nas ações emergenciais.

7.4 Empresas dedicadas ao atendimento de emergências

Outro fato diretamente ligado às respostas emergenciais diz respeito ao pequeno número de empresas particulares especializadas no atendimento de emergências envolvendo o transporte de produtos perigosos. Temos conhecimento de quatro empresas especializadas em tais atendimentos, sendo que destas, somente três têm base operacional no estado. A quarta empresa está baseada em São Paulo, o que se traduz em grande lapso de tempo entre seu acionamento e a chegada ao local do acidente.

Ainda com referência a essas empresas, somente uma, no estado do Rio de Janeiro está capacitada, técnica e operacionalmente, para o atendimento a emergências abrangendo

produtos das classes 3 e 8, ou seja, as classes de produtos que mais se envolvem em acidentes. A empresa em questão é a única a possuir caminhões a vácuo. As demais empresas baseadas no estado possuem apenas uma viatura dedicada ao atendimento de emergências, porém detêm contrato com grande número de transportadoras, além de atuarem em todo o território nacional. Isto mostra o risco de que uma coincidência de atendimentos, ou seja, a ocorrência simultânea de acidentes entre duas transportadoras que detenham contrato com a mesma empresa particular terceirizada. Tal fato já ocorreu mais de uma vez, tendo o atendimento a um dos acidentes sido protelado pela necessidade de acionar e deslocar uma segunda equipe baseada fora do estado. Tal fato agravou o cenário e gerou conseqüências negativas, apesar do estado implementar as ações emergenciais necessárias.

7.4.1 Autonomia de ação das empresas dedicadas ao atendimento

Outro fato que interfere de modo negativo na qualidade da resposta, agindo diretamente sobre a rapidez de implementação das ações se traduz no fato de que as empresas contratadas para o atendimento de emergência não possuem a autonomia devida para contratar mão-de-obra, equipamentos e produtos necessários ao atendimento. Geralmente tais ações têm de ter o aval da empresa transportadora porém, somente quando deveriam estar sendo implementadas as respostas, é que a transportadora realiza a pesquisa de mercado para obter os menores custos para tais serviços. Deve-se recordar que há um lapso de tempo entre a ocorrência do acidente e a comunicação com a transportadora, e outro quando esta aciona a empresa prestadora do serviço. Em função desse intervalo de tempo, muitas vezes a requisição da mão-de-obra ou de equipamentos só será iniciada ao final do horário comercial, fato este que prejudicará a qualidade das respostas.

Outra característica que perdura é o precário entendimento de alguns empresários sobre o dever do estado de disponibilizar equipamentos, produtos e mão-de-obra. Este pensamento, até há pouco tempo, era também compartilhado por algumas equipes de emergência, que chegavam ao local do acidente e esperavam que o estado disponibilizasse o que fosse preciso, protelando suas próprias e necessárias ações.

7.5 Qualidade das informações

Durante os atendimentos realizados como coordenador de equipe de emergência da FEEMA / SCPA frente a tais acidentes, foi possível identificar alguns fatores que podem comprometer a qualidade das ações de resposta emergencial. Basicamente, podemos citar que tanto a qualidade das informações referentes ao acidente - contemplando-se os dados do

produto, transportador, fabricante e destinatário da carga; condições locais (características geográficas e climáticas da região) - como a rapidez que as ações emergenciais de resposta são implementadas, podem e fazem a diferença entre sucesso ou fracasso do atendimento. Cabe ressaltar que o êxito no atendimento se traduz na minimização dos possíveis impactos causados ao meio ambiente e, preferencialmente, sua prevenção.

Esses dois aspectos “qualidade da informação” e “tempo de resposta” são dependentes de algumas variáveis que serão citadas e discutidas a seguir. Por uma questão de didática e da cronologia de atendimento, começaremos pela qualidade das informações, que caso sejam pobres ou inexistentes, certamente conduzirão a falhas na implementação e na eficácia das ações de resposta. Um informante que ignore o assunto, ou não esteja bem preparado, será incapaz de identificar as informações necessárias e que têm relevância frente a tais acidentes.

Ao longo do tempo em que venho desempenhando o cargo de coordenador de equipe, não foram raros os casos em que a equipe de emergência foi informada sobre acidente envolvendo produto químico, sem dispor das informações necessárias que pudessem identificá-lo, ou ao seu transportador e fabricante.

Frente a tal carência de informações pouco resta a ser feito, a não ser tentar proteger a sociedade, adotando medidas de isolamento, interdição ou até mesmo de evacuação de uma área.

A impossibilidade de identificação de um determinado produto quando da ocorrência de um acidente pode independer da preparação e conhecimento do informante. Em alguns casos, pode ocorrer a inexistência de identificação (fato este não tão comum), como também casos em que o transportador, procurando economizar, utiliza os dois lados da placa que exibem o número da ONU, com números referentes a produtos distintos (procedimento proibido na legislação regulamentadora, e passível de aplicação de multa), ficando aí a dúvida sobre que produto estaria sendo transportado, uma vez que tais placas, durante as colisões ou tombamentos, podem ser arrancadas de suas molduras. Outra possibilidade é a ocorrência de colisão e/ou de tombamento, seguidos de incêndio, com incineração dos documentos de transporte, inviabilizando a identificação, principalmente nos casos em que o condutor não está consciente ou presente. Nestes casos, a experiência do informante (policia rodoviário ou membro da equipe de emergência da rodovia, ou do Corpo de Bombeiros) pode, através de inscrições de identificação existentes na viatura, contatar o seu proprietário e, através da placa desta viatura, tentar identificar qual é o produto, a quem pertence e quem o fabricou.

Cabe ressaltar que apesar de não ser comum a existência de atores despreparados, envolvidos em tal tipo de acidente, hoje em dia, com o surgimento das equipes de

concessionárias, surgem elementos pertencentes a tais equipes, que não passaram por treinamento especializado para o atendimento a estes acidentes.

Outro fato que deve ser mencionado, diz respeito ao fornecimento de informações equivocadas sobre o produto. Uma vez que tal informação foi passada ao órgão ambiental este instruirá também de forma equivocada as ações emergenciais cabíveis. Podemos citar, como exemplo, um acidente ocorrido na rodovia BR-393, informado ao órgão ambiental por um policial civil que passava pelo local, descrevendo o produto envolvido como ácido muriático (nome comercial do ácido clorídrico, extremamente diluído e fraco). Todas as informações foram passadas para o Corpo de Bombeiros local, que estaria atendendo ao acidente. Quando a equipe de emergência do SCPA estava a cinco quilômetros do lugar do acidente, ela foi novamente contatada, via rádio, e informada de que o produto envolvido não seria ácido muriático, mas sim Diisocianato de tolueno, conhecido como TDI, substância extremamente tóxica e agressiva. Cabe ressaltar que a equipe do SCPA levou aproximadamente duas horas e meia para se deslocar de sua base até o local do acidente. Quando de sua chegada ao local (nesta época o SCPA não dispunha de telefone celular), o cenário do acidente era o seguinte: aproximadamente vinte soldados-bombeiros, um maquinista e três guincheiros apresentavam avançado estado de intoxicação, todos eles sem máscara e roupas de proteção (EPIs). Sob a orientação da equipe do SCPA, foram todos encaminhados a hospital para desintoxicação. Houve resistência do oficial-bombeiro responsável pelo atendimento em encaminhar seus subordinados para atendimento médico, e houve também saque de carga. O caminhão-tanque que transportava o TDI colidiu com uma carreta-frigorífico que levava iogurtes variados. No momento da colisão, grande parte desses alimentos foi contaminada pelo TDI e, embora a rodovia permanecesse interditada nos dois sentidos, moradores locais e outros caminhoneiros aproveitaram a situação para carregar embalagens dos iogurtes.

Em função da informação equivocada, o fabricante do produto só foi contatado várias horas após o ocorrido. Em consequência, o produto vazado já se havia polimerizado (solidificado), não tendo sido possível neutralizá-lo, como seria o correto.

A falta de conhecimento específico sobre o assunto já gerou muitas informações danosas. É comentado o fato (não se sabe se verdadeiro) de que um dos atores envolvidos no atendimento a um acidente com produto perigoso, quando da solicitação que lhe foi feita sobre a identificação do número ONU que constava na carreta-tanque, informou o número da placa, que por coincidência era o número respectivo do ácido sulfúrico (Nº ONU 1830). Ainda segundo esses comentários, o produto real seria hidróxido de sódio número ONU 1824, também pertencente à classe 8.

Concluindo o tema da qualidade das informações, listamos abaixo os tópicos que são mais relevantes frente a um acidente e que, portanto, devem ser repassados:

- Identificação do produto (nº ONU, nº de risco e estado físico).
- Forma de acondicionamento e transporte (granel ou fracionado).
- Identificação do transportador, fabricante, destinatário, importador (razão social, endereço, telefone, fax, CEP, CNPJ).
- Descrição do local do acidente, contendo: endereço ou quilometragem da via; presença de cursos hídricos próximos (distância, porte, forma de utilização); existência e proximidade de comunidades urbanas / lindeiras; áreas de proteção ambiental; tipo de relevo (plano, declive, aclave); condições climáticas locais, como ventos e sua direção, possibilidade ou ocorrência de chuvas (no momento do acidente e previsões futuras).
- Estado atual das ocorrências; vazamentos na fonte, controlados ou não; estimativa do volume vazado; produto vazado, contido ou não; existência de vítimas; medidas emergenciais implementadas (contenção, neutralização do produto, isolamento, interdição ou evacuação da área exposta); extensão da área contaminada e / ou exposta.

7.6 Atuação das concessionárias de rodovias nas emergências com produtos perigosos

Como já comentado anteriormente, são as seguintes as rodovias sob concessão que compõem a malha rodoviária do Estado do Rio de Janeiro: a Presidente Dutra (BR-116, da empresa concessionária Nova Dutra); a Rio-Teresópolis (BR-116, da CRT); a Rio- Juiz de Fora (BR-040, da CONCERT); a Via Lagos (RJ-124, da Via Lagos); e a Rio-Friburgo (RJ 116, da Rota 116).

Atualmente, as equipes de resgate (emergência) das concessionárias que lidam com acidentes envolvendo produtos perigosos, conforme consta nos respectivos planos de emergência, restringem sua atuação basicamente a acidentes de *grau zero de severidade* (embalagem intacta ou sem vazamento, produto não tóxico ou pouco tóxico) e *grau de severidade I* (severidade aparente, embalagem rompida, produto não tóxico).

Os acidentes severos, de índices 2, 3, 4 e 5, segundo os planos de emergência apresentados, devem ser atendidos com recursos institucionais (Feema, Defesa Civil, Bombeiros etc.). Respectivamente, os acidentes são classificados pelos seguintes graus de severidade:

- pouca severidade - embalagens ou tanques rompidos, vazamento para o meio ambiente de produtos perigosos;
- severidade mediana - embalagem ou tanques rompidas, vazamentos com potencial de fogo e de explosividade;
- grande severidade - embalagens ou tanques rompidos, vazamentos para a rede de drenagem de substâncias tóxicas, hidrocarbonetos ou fogo e potencial de explosividade;
- severidade catastrófica - grandes danos, com mortes, nuvens tóxicas ameaçando populações, substâncias tóxicas e óleos no sistema de abastecimento das cidades.

Abaixo, apresentamos os Quadros A e B, com a classificação dos acidentes adotada pela maioria das concessionárias, e que estão presentes em seus planos de emergência.

Quadro A: Acidentes quanto ao tipo e aos danos

Tipo de acidente	Tipo de dano
A	- Em local ermo, longe da população e/ou de ecossistemas sensíveis.
B	- Em local próximo a população, casas, comércio.
C	- Em local próximo a rios designados para usos nobres (potabilidade, imersão).
D	- Em local próximo a Áreas de Preservação Permanente – APAS.
E	- Em local próximo a indústrias e outros empreendimentos.

Fonte: Plano de Emergência da Concessionária Nova Dutra (1998).

Quadro B: Acidentes quanto à severidade.

Grau de severidade	Discriminação	Observação
0	- Sem severidade.	- Embalagem intacta, produto não tóxico ou pouco tóxico.
1	- Severidade aparente.	- Embalagem rompida, produto não-tóxico.
2	- Pouca severidade.	- Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos para o meio ambiente de produtos perigosos.
3	- Mediana severidade.	- Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos com potencial de fogo e explosividade.
4	- Grande severidade.	- Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos para a rede de drenagem; tóxicos, hidrocarbonetos; fogo ou explosividade.
5	- Severidade catastrófica	- Grandes danos com mortes; nuvens tóxicas ameaçando populações; tóxicos e óleos no Sistema Guandu/ Ribeirão das Lages ou em cidades

Fonte: Plano de Emergência da Concessionária Nova Dutra.

Conforme Real (2000, tendo como fonte informações provenientes do Departamento de Transportes do estado de Illinois - Illinois Department of Transportation, apud IDOT, Russel, 1994), quando da ocorrência de acidentes envolvendo produtos perigosos, a atuação das equipes de atendimento rodoviário (equivalentes, no Brasil, às equipes de emergência das concessionárias), pode ser estabelecida de duas formas: por contingência (eventualidade) ou por atribuição.

A atuação por contingência ocorre por casualidade, quando um funcionário não especializado - como por exemplo, um integrante da equipe de resgate da concessionária da rodovia - presencia um acidente. Espera-se que tal funcionário tenha a capacidade mínima de identificar a presença de veículos transportando produtos perigosos, de reconhecer seus perigos potenciais, de não se expor e de manter contato com sua base operacional, afim de disparar os procedimentos emergenciais necessários.

O segundo caso é identificado como atuação por atribuição (ou função), e se origina da própria função do funcionário na equipe de emergência. Neste caso, é esperado que sua capacitação seja adequada às demandas estabelecidas neste tipo de acidente.

Russel (1994), investigando as práticas no atendimento a acidentes rodoviários com produtos perigosos entre diversos estados americanos, detectou que, de modo geral, a atuação dessas equipes restringe-se somente a apoio e suporte. Tais ações variam de simples observação e relato do incidente até a efetiva atuação no local. Da mesma forma, diz o autor, embora a rodovia como instituição não exerça um papel relevante na segurança do transporte de produtos perigosos, esta faz parte do sistema de gerenciamento, uma vez que é sobre ela que trafegam tais veículos.

Em sua conclusão, Russel (1994) recomenda que sejam adotadas políticas e práticas referentes aos níveis de atuação para atendimento a acidentes envolvendo produtos perigosos no transporte rodoviário, por parte das rodovias.

Como exemplo de possíveis políticas, são citados: o estabelecimento, por escrito, dos procedimentos que deverão ser seguidos pelas equipes de emergência da rodovia, assim como treinamentos e reciclagens sobre as diversas formas de atuação, nas respostas emergenciais.

Quanto às práticas, além do treinamento técnico para os funcionários de diversos níveis hierárquicos da rodovia, tais como gerentes de pista, supervisor de turno, chefe de emergência etc., é necessário que seja alocados estrategicamente os recursos materiais e equipamentos necessários às respostas emergenciais.

Cabe ressaltar que, no caso americano, o IDOT funciona como uma agência coordenadora das atividades de atendimento a acidentes com produtos perigosos. Mesmo sem serem especialistas, esses grupos são treinados para tal tipo de atendimento, visto que são os primeiros a chegar ao local.

Analogamente, no Brasil temos a ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) e o DNIT (Departamento Nacional de Infra-estrutura e Transportes). Estas duas entidades não têm atuação direta sobre acidentes ou seja, não é de suas competências prover fisicamente a resposta emergencial, mas certamente são os órgãos indicados para estabelecer políticas e

legislação sobre o assunto, definindo assim as responsabilidades pertinentes às empresas concessionárias da rodovia.

Ainda referente ao modelo IDOT, este estabelece quatro níveis de treinamento para seus técnicos:

- alerta
- primeiros respondentes
- avaliação dos riscos
- ações emergenciais e serviços de contenção e limpeza.

7.6.1 Nível Alerta

O primeiro nível, *Alerta*, engloba as estratégias para evitar a exposição, tanto de funcionários como de transeuntes. Neste nível, o técnico deve estar preparado para reconhecer a presença de produtos perigosos e fornecer informações quanto à natureza do evento, que auxiliem a eficácia da atuação das demais equipes. Portanto, os funcionários com este nível de conhecimento devem possuir noções básicas sobre produtos perigosos (classificação e propriedades básicas), identificá-los, conhecendo características de embalagens e carregamento.

7.6.2 Nível Primeiros respondentes

Conforme definido pelo guia de atendimento, a emergência (*National American Emergency Response Guidebook* – Guia NAERG, 1996) é descrita como fase inicial de resposta, “o período que se segue ao da chegada da equipe de emergência ao local, quando se confirma e/ou se identifica a presença de produtos perigosos”. De acordo com o IDOT, todo funcionário que integra a equipe de emergência deve ser capaz de atuar como primeiro respondente. Portanto, o primeiro respondente é aquele atendente capacitado a atuar nas fases iniciais de respostas, ou seja, a exercer o controle da área impactada, afim de minimizar a ampliação dos riscos. Aqui podem ser citadas ações de interdição/paralisação ou desvio de tráfego do local e isolamento ou desocupação/evacuação da área de influência.

Esses técnicos devem possuir noções básicas de química (propriedades químicas, físico-químicas e toxicológicas do produto) e devem identificar a simbologia de segurança e rótulos de riscos.

7.6.3 Nível Avaliação de riscos e ações emergenciais

Este nível refere-se a respostas e ações que deverão ser efetivamente implementadas na contenção do produto e na minimização dos riscos e suas conseqüências.

A equipe deve, de forma eficiente, ser capaz de utilizar os recursos disponíveis para a redução dos danos no local e ter a capacidade de determinar o porte do incidente, considerando-se o grau de severidade do acidente causado pelo produto em questão e a magnitude de seu derrame.

Segundo o *Fire World* (apud REAL, 2000, p. 85), acidentes rodoviários com produtos perigosos podem ser classificados por níveis, de acordo com seu porte, magnitude e severidade. São citados três níveis, a saber:

- a) nível 1: acidente considerado de pequeno porte, no qual a equipe de atendimento teria controle total de todas as etapas. Caracterizar-se-ia por apresentar uma pequena área impactada, envolvendo a necessidade de recolhimento e disposição final.
- b) nível 2: acidente de porte intermediário (médio), podendo vir a necessitar de recursos adicionais para seu controle e minimização dos impactos. Para este nível, segundo a classificação do *Fire World*, podem ocorrer procedimentos de evacuação/desocupação de comunidades de áreas vizinhas.
- c) nível 3: acidentes de grande porte, com riscos e conseqüências severas para o meio ambiente, atingindo grandes áreas e colocando em risco a vida. Envolveriam produtos altamente tóxicos, que exigiriam recursos múltiplos de equipes altamente especializadas, podendo provocar evacuação de grandes áreas.

7.6.4 Nível Serviços de mitigação, controle e limpeza

Considerando-se que o produto envolvido é perigoso, sua contenção (manipulação e neutralização) assim como sua disposição final devem ser realizadas com acompanhamento ou supervisão de especialistas nesse produto (geralmente, seus fabricantes).

Após analisar e comparar os procedimentos operacionais de segurança e de qualidade de resposta, referentes à atuação das equipes de emergência (REAL, 2000),

comparando-se os documentos Guia NAERG, Manual ABIQUIM (Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias, do DNER, 1997), assim como o Plano de Emergência para Atendimento a Acidentes com Produtos Perigosos na Via Dutra – Trecho Rio de Janeiro, NOVA DUTRA, 1998, conclui-se que as melhores ações referentes às etapas do atendimento emergencial de acidentes com produtos perigosos estão contidas no Guia NAERG, sendo que o Guia ABIQUIM foi o melhor instrumento nacional (Manual de Emergência) para atendimento às emergências químicas.

Os procedimentos indicados pelo documento do DNER e pelo Plano de Emergência da Nova Dutra (1998) dão ênfase à estratégia do nível de *Alerta*, que requer uma mínima capacitação das equipes para o atendimento em si, ficando clara a sua principal atribuição, que é de “observação e comunicação” quando o acidente envolve produto perigoso. É, portanto, pequena a sua participação nas ações de resposta propriamente dita, ou seja, nas ações de contenção, neutralização e recolhimento do produto.

A conclusão de REAL (2000), transcrita abaixo, coincide com a opinião deste autor, obtida em função de sua experiência nos diversos atendimentos realizados à frente de uma das equipes de atendimento emergencial do SCPA:

Torna-se evidente que as estratégias estabelecidas para as rodovias brasileiras não visam a redução dos riscos e dos danos, durante as operações de atendimento emergencial a incidentes rodoviários com produtos perigosos. Tal fato pode comprometer diretamente a integridade física de todos os integrantes do ambiente rodoviário.

8. CONCLUSÕES

Por meio dos estudos, pesquisas e análises de dados apresentados neste trabalho, pudemos observar que, no interior do processo produtivo industrial, a fase da movimentação (transporte) de produtos perigosos é a etapa que apresenta os maiores riscos para o meio ambiente e, por conseguinte para a sociedade.

Nesta atividade - e principalmente no modal rodoviário - tais riscos são potencializados devido, principalmente, ao aumento da possibilidade de exposição de tais produtos frente à sociedade. Dados comparativos entre os diversos modais de transporte, fornecidos pelo GEIPOT (1998), para o período de 1992 a 1997, apontam para um percentual de 62,4% do total do volume de carga transportada no Brasil, para o modal rodoviário, sendo este seguido, respectivamente, pelos modais: ferroviário, com 21.9%; aquaviário, com 11.5%; dutoviário, com 3.9%; e aéreo, com 0.3%.

Além do perigo iminente, característico de tais produtos, o acidente rodoviário envolvendo produtos perigosos apresenta a peculiaridade de ser também um acidente que assume formas diversas: acidente de trânsito, de trabalho, ambiental, químico (este, dependendo do produto envolvido, quantidade vazada, local de ocorrência e condições climáticas, pode apresentar características de um acidente químico ampliado).

Tal aumento de exposição se dá em função das peculiaridades desta atividade, as quais são traduzidas em variáveis como: local onde esta atividade é desenvolvida (locais públicos de livre acesso, como rodovias ruas ou avenidas, que por sua vez podem não apresentar condições de segurança e conservação adequadas); estado de conservação dos veículos transportadores (condições e idade); condições de vida dos condutores (grau de escolaridade, conhecimento e treinamento específicos, e saúde física e mental). Agregam-se a estes outros fatores, como: condições climáticas locais, características geográficas da região (relevo), traçado da via (sinuosidade, declividade), sinalização e fiscalização.

Em função das crises governamentais que o Brasil vem atravessando nas últimas décadas - as quais na maioria das vezes se configuraram em cortes ou inexistência de verbas - a área do transporte foi diretamente afetada. Com o fim dos incentivos aplicados à indústria automobilística nas décadas de 50 e 60 - que se refletiram, indiretamente, no setor de transporte rodoviário - este passou, e ainda vem passando, por sérios problemas.

Devido ao abandono traduzido em falta de conservação da malha rodoviária, a saída encontrada pelo poder público foi a de criar o programa de concessões rodoviárias. Por ser este programa relativamente recente, poucas são as rodovias concessionadas, gerando assim

um quadro atual misto, em que temos rodovias bem cuidadas e até “inteligentes”, e outras que se encontram em estado de abandono total. Some-se a esses fatos a atual fase de transição que o poder público está passando, quando antigos e inoperantes órgãos como o DNER foram extintos, e novos foram criados, como o DNIT e a ANTT, que ainda não se encontram totalmente operacionais.

A esses fatores, junte-se o crescente desenvolvimento da indústria química, além da criação recente de legislação pertinente tanto às questões ambientais como às de transporte rodoviário de produtos perigosos. Desta forma, temos um cenário conturbado, representado por realidades opostas (rodovias concessionadas e sem concessão); existência, no mesmo setor empresarial de transporte, de vários estágios de esclarecimento e desenvolvimento (grandes e pequenas companhias, preparadas e despreparadas). Registrem-se, também, órgãos ambientais diferentemente estruturados (com e sem diretrizes de licenciamento); surgimento de novas áreas de conflito (despreparo e choque de competências) entre antigos e novos atores envolvidos. Resumindo, esses fatos podem se converter em problemas, em função de uma ocorrência acidental envolvendo determinada atividade e produto.

Após a análise dos dados referentes a acidentes fornecidos por ABIQUIM, SOS COTEC, CETESB e FEEMA, pudemos concluir que há características comuns a tais eventos, tais como: classe de risco, tipologia do produto que maiores índices de envolvimento apresentou. No cômputo geral, a classe de risco 3, representada pelos líquidos inflamáveis, lidera tais ocorrências, com índices médios de 30 a 35%, seguida respectivamente pelas classes de risco 8 (corrosivos), com percentuais médios de 20 25%; classe 2 (gases), produtos não classificados pela ONU, e demais classes 4,5 e 9.

Outros dados importantes levantados pela empresa SOS COTEC apontam uma tendência clara quanto ao período do dia em que se dá o maior número de ocorrências, ou seja, entre as 12:00 e 18:00 horas. Outra tendência apontada nos registros da SOS COTEC diz respeito às maiores ocorrências em função da quilometragem percorrida, no segmento compreendido entre o quilômetro 0 (zero) e o 50, com 34 % do total, seguido pelas viagens com distâncias superiores a 500 quilômetros, com 24 %. Dados referentes às ocorrências distribuídas ao longo da semana indicam sua diminuição no final da semana, mais especificamente no domingo, e uma leve tendência de aumento no meio da semana.

Por último, referente ainda aos dados provenientes da SOS COTEC, aponta-se o estado do Rio de Janeiro como o terceiro lugar em número de ocorrências, antecedido, respectivamente, pelos estados de São Paulo e Minas Gerais.

Podemos também concluir que os acidentes que tiveram perda de carga – e, por conseguinte, geração de impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade - apresentam

índices de ocorrência em torno de 85% do total. Este fato pode ser explicado em função dos maiores índices de ocorrência por classe de risco serem liderados pelos produtos de classe 3, 8 e 2, os quais são, na maioria das vezes, transportados a granel, o que se traduz em grandes contentores e, por conseguinte, em grandes volumes transportados.

A experiência nos mostra que essas três classes transportam seus produtos a granel, em grandes quantidades, em carretas-tanque, das quais as maiores têm capacidade para 30.000 litros. Porém, o que diferencia os acidentes com produtos da classe 2 dos outros, com substâncias das classes 3 e 8, é a perda de carga no momento do acidente, principalmente quando este é causado por tombamento. As carretas-tanque que transportam gases (classe 2) estão projetadas para resistirem a tais impactos. Já aquelas planejadas para o transporte de produtos das classes 3 e 8, quando sofrem tombamento têm geralmente sua boca de visita degolada, ou seu tanque perfurado. A nosso ver, tais contentores deveriam ter seu tanque reforçado ou, como no caso de navios ou postos de serviço que possuem tanques, ter parede dupla, com a boca de visita projetada para que não fiquem proeminentes em relação ao tanque, mas sim embutidas e protegidas por ele.

Em função do item perda de carga, podemos graduar o acidente de acordo com seu porte, obtendo os seguintes valores: acidentes de grande porte (volume vazado acima de 1.000kg ou litros) com índices de ocorrência em torno de 50%; acidentes de médio porte (volume vazado compreendido entre 101kg ou litros e 999kg ou litros) com índices de ocorrência de 10%; acidentes de pequeno porte (volume vazado até 100 kg ou litros) com índice de 23%. Os acidentes que não tiveram seus volumes de perda definidos apresentam índices de 14%.

Através de análise comparativa realizada entre os dados das rodovias pesquisadas, podemos concluir que referente à **BR-116 (Rio-São Paulo)**, no trecho estudado (Estado do Rio de Janeiro), ela mantém interface com 35 cursos hídricos e passa por 6 unidades de conservação, atravessando 39 municípios.

Quanto ao seu perfil de tráfego envolvendo produtos perigosos, é a rodovia que apresenta a maior diversidade de tipologias. Dados da FEEMA indicam 61 diferentes tipos de produtos. Dados provenientes da 5ª SPRF demonstram que os produtos que mais transitam por ela são os representantes da classe 3, apresentando um percentual de 59% do total do tráfego, seguido por produtos da classe 8, com um percentual de trânsito de 18%, e os produtos da classe 2, com um percentual de 15 %.

Ainda através dos dados da 5ª SPRF, foi possível constatar que apesar do maior volume de tráfego nesta rodovia estar representado por produtos da classe 3, os produtos que mais se envolveram em acidentes foram os químicos em geral, com um percentual de

ocorrência de 61%, seguidos então pelos combustíveis (classe 3) com 28%, e produtos farmacêuticos (muitos identificados como produtos não classificados), com 11% das ocorrências.

Dados da FEEMA sobre acidentes com produtos perigosos ocorridos no período de 1984 a 2003 apontam para um total de 202 acidentes, dos quais 170 (84,15%) com perda de carga. Também esses dados indicam uma maior ocorrência de produtos da classe 8, com um percentual de 32,17%, seguidos da classe 3, com 26,23%, classe 2 com 9,4%, classe 6 com 6,93%, classe 4 com 3,96%, classe 5 com 0,99%. Os produtos não classificados ou não identificados apresentaram um percentual de 20,29%.

Foram identificados os pontos críticos caracterizados por maiores índices de acidentes, sendo majoritário o trecho entre os quilômetros 211 e 228, na Serra das Araras (pista de descida, sentido São Paulo–Rio). O segundo trecho crítico pode ser identificado entre os quilômetros 260 e 300, no qual se incluem os municípios de Volta Redonda, Barra Mansa, Floriano, Resende, Penedo e Itatiaia. Este último trecho, possui várias indústrias químicas, distribuídas ao longo do eixo rodoviário.

De posse dos dados acima, podemos concluir que esta rodovia é a que apresenta o maior fluxo de produtos perigosos, tanto no que diz respeito ao número de tipologias (maior diversidade), assim como ao número de acidentes. Trata-se de uma rodovia ambientalmente sensível em função de suas características, como a de margear e cruzar várias vezes o Rio Paraíba do Sul e seus afluentes, como também em função do grande número de municípios que ela corta, além das áreas de preservação que pode influenciar.

A Rodovia **BR-116 Rio-Teresópolis** corta 26 cursos hídricos, 7 áreas de conservação e 15 municípios. Na análise do perfil de tráfego de produtos perigosos, a BR-116, no trecho Rio-Teresópolis, apresenta um quantitativo maior entre os quilômetros 122 e 144, trecho este utilizado como alternativa de ligação entre o Rio de Janeiro e a Região dos Lagos, uma vez que na travessia da Ponte Rio-Niteroi é proibido este tipo de carga, o que obriga ao contorno da baía de Guanabara, por Magé.

Outra característica marcante dessa rodovia, no que diz respeito ao tráfego de produtos perigosos, é que este é intenso no sentido Rio-Teresópolis. Dos 1694 veículos analisados, 1592 (93,4%) trafegavam neste sentido. Já a grande maioria dos veículos vistoriados encontravam-se vazios (descarregados), no sentido oposto.

No restante da rodovia, o tráfego de produtos perigosos sofre um decréscimo drástico. Neste trecho estão localizados o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e a APA de Teresópolis.

Os veículos transportando produtos perigosos, no trecho de maior tráfego, representam 13,1% do total dos veículos de transporte, sendo que no trecho compreendido entre o quilômetro 122 e 2,5, cai para 2,1%.

A predominância no tráfego de produtos perigosos é de produtos da classe 3, com um percentual de 52,9%, seguido da classe 2, com 25,8%, e da classe 8, com 12,4%. O período do dia de maior tráfego é o da tarde.

Em termos de ocorrência de acidentes, essa rodovia apresenta baixos índices, sendo o trecho mais crítico o próximo à cidade de Sapucaia e à rodovia BR-393 e, em consequência, ao Rio Paraíba do Sul.

Atualmente, encontra-se instalada no município de Magé, às margens da rodovia, a empresa Ambiência, recebedora de resíduos químicos tóxicos (na época em que foram gerados os dados referentes a essa rodovia, esta empresa ali ainda não se encontrava).

A Rodovia **BR-393 Lúcio Meira** mantém interface com 14 comunidades, 21 cursos hídricos, entre eles o Rio Paraíba do Sul, sendo que em longos trechos ela o margeia de forma muito próxima. Em função desta característica - somada ao fato de ser uma rodovia de pista singela (mão e contra-mão); de não ser concedida, encontrando-se em mau estado de conservação; além de apresentar forte tráfego de produtos perigosos que por ela transitam, atravessando o centro urbano das cidades de Sapucaia, Jamapará e Carmo - esta via pode ser classificada em ambientalmente muito sensível e muito perigosa.

Quanto ao perfil do tráfego rodoviário de produtos perigosos que por ela transitam, as informações são pobres, quando não inexistentes. Porém, em função dos atendimentos feitos pelo SCPA aos acidentes ocorridos nesta rodovia, podemos afirmar que, na realidade, é grande essa diversidade de produtos.

No levantamento do número de acidentes encontramos predominância de ocorrências envolvendo produtos da classe 3 (34%), classe 8 (20%), classes 4 e 6 (8% cada) e classe 2 (6%).

Foi possível identificar alguns trechos desta rodovia como tendo maior tendência à ocorrência de acidentes, tais como: entre os quilômetros 152 e 171 (trecho de 19 quilômetros); entre os quilômetros 234 e 246 (12 quilômetros); e entre os quilômetros 273 e 279 (6 quilômetros). No referente a este parâmetro (número de acidentes), portanto, podemos afirmar que essa rodovia tende a acidentes de grande porte.

A Rodovia **BR-040 (Rio-Juiz de Fora, ou Washington Luis, ou Rio-Petrópolis)** mantém interface com 12 cursos hídricos, 9 comunidades e 2 áreas de conservação ambiental.

Quanto ao número de acidentes, o cadastro da FEEMA identificou, de 1983 a 2003, um total de 63 acidentes, em que 58 (92,06%) se deram com perda de carga e, destes, 32 (55,17%) foram de grande porte.

A classe de risco que mais se envolveu em acidentes foi a classe 3, com 39 acidentes (61,90%); seguida da classe 8, com 14 acidentes (22,22%); classes 4 e 6, com 4 acidentes cada (6,34%); e, por último, as classes 5 e 9, com um acidente cada (1,58%).

Foi identificada uma tendência a acidentes entre os quilômetros 80 e 97 (Serra de Petrópolis) e os quilômetros 109 e 120.

A **BR-101(Rio-Campos)** faz interface com 36 cursos hídricos, passando por 24 comunidades e duas áreas de conservação. Pode ser considerada, entre todas as rodovias estudadas, a que está em pior estado de conservação.

Quanto ao perfil de tráfego de produtos perigosos, este foi obtido indiretamente, em função dos acidentes ocorridos. Observa-se a predominância de tráfego de produtos da classe 3, e tal fato se deve provavelmente ao cultivo da cana-de-açúcar no Norte do Estado e à posterior fabricação de álcool, assim como à utilização de óleos combustíveis nas caldeiras destas indústrias. Outro fator que justifica o grande movimento de produtos da classe 3 nesta rodovia é a existência das atividades de extração petrolífera da bacia de Campos, executadas pela Petrobras. Em segundo e terceiro lugares em volume de tráfego rodoviário estão os produtos das classes 8 e 2, respectivamente.

Quanto ao número de acidentes, a FEEMA tem registrado, em seu cadastro, um total de 49 acidentes entre os anos de 1985 e 2003. Destes, 43 (87,75%) se deram com perda de carga, sendo 25 (58,13%) considerados de grande porte. A classe 3, com um percentual de 46,93%, seguido pela classe 8, com 20,40%, e da classe 2 com 14,28% são os de maiores índices.

Essa rodovia não apresenta pontos específicos de maior ocorrência de acidentes, ou seja, eles estão espalhados uniformemente ao longo de todo o seu trajeto, o que a caracteriza como extremamente perigosa, pois podemos concluir que todo o seu traçado é propenso à ocorrência de acidentes, tendo portanto que ser tratada como um extenso ponto crítico.

Cabe aqui lembrar que a maior parte de seu traçado, ou seja, de Rio Bonito até o Espírito Santo, é composto por pista singela, estando tanto o pavimento como a sinalização em péssimo estado de conservação. É, juntamente com a BR-116 (Rio-São Paulo), a que maior número de cursos hídricos corta, aumentando, portanto, o risco em casos de ocorrência de acidentes próximos a esses corpos d'água, que uma vez atingidos aumentam em muito a área contaminada, aumentando conseqüentemente o risco à exposição da população e do meio ambiente ao produto envolvido.

A rodovia **RJ-124 (Rodovia dos lagos)** mantém interface com 16 cursos hídricos, uma área de conservação (APA de Sapatiba), e corta 11 comunidades.

Quanto a seu perfil de tráfego de produtos perigosos, foi observado um maior fluxo de tais produtos no sentido Rio-Região dos Lagos. O tráfego predominante é de produtos da classe 3, com 59% do total, seguida da classe 2, com 18 %, e da classe 8, com 15 %.

Segundo o Plano de Emergência da rodovia, apresentado pela concessionária Via Lagos, não existe até o momento registro de acidentes, uma vez, que a Polícia Rodoviária estadual não comunica tais ocorrências à FEEMA.

Das seis rodovias escolhidas para estudo, quatro estão sob regime de concessão, o que cria um diferencial em relação às outras rodovias estudadas e às demais do estado do Rio. Isto porque, em função das ações das concessionárias, tais rodovias estão melhor conservadas, principalmente no que diz respeito à pista de rolagem, cuja capa asfáltica encontra-se, geralmente, em bom estado. Também adequadas são as condições de sinalização, tanto da pista de rolagem como das placas sinalizadoras. Outro diferencial diz respeito à detecção e comunicação de acidentes. Ao longo das rodovias sob concessão, há geralmente um telefone interligado ao CCO a cada quilômetro, o que propicia maior rapidez na comunicação de acidentes. Além disso, várias viaturas da empresa concessionária percorrem continuamente a rodovia. Assim, quando se trata de emergência envolvendo produtos perigosos, pode-se intervir rapidamente, criando diques de contenção para proteger a rede de drenagem, assim como facilitando os contatos com a Polícia Rodoviária Federal, o Corpo de Bombeiros e o órgão ambiental responsável pela área.

Quanto às rodovias que não estão sob concessão, seu estado de conservação é geralmente ruim, não possuem telefones ou equipes de emergência, os postos policiais ficam distantes uns dos outros etc. Desta forma, a detecção, comunicação e desencadeamento das ações emergenciais ficam seriamente comprometidos. Nestes casos, é comum que não se minimizem os impactos ambientais, ocorrendo somente os trabalhos de recolhimento, limpeza e destino final dos resíduos gerados.

No capítulo 6, foram identificados e descritos os principais atores que podem participar de um acidente envolvendo produtos perigosos durante o transporte rodoviário. Nesta descrição, foram expostas suas carências, competências e responsabilidades. Identificaram-se e enumeraram-se, de acordo com seu grau de responsabilidade, os poluidores potenciais, sendo o principal deles o transportador, seguido pelo expedidor, fabricante, importador e destinatário, todos respondendo por co-responsabilidade, conforme determina a legislação, que os obriga a prestar o atendimento solicitado pelo órgão ambiental competente.

Também identificados como atores estão os representantes dos órgãos governamentais, ou seja, os órgãos ambientais estadual ou municipais (que podem ser representados pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente), atuando como responsáveis pela coordenação técnica de tais eventos. A Polícia Rodoviária, federal ou estadual, com a competência de autoridade na rodovia, é responsável pela segurança e fiscalização desta. As Defesas Cíveis estadual e municipais englobam os Corpos de Bombeiros. Também presentes como atores indiretos estão os órgãos de normatização, como a ABNT e o INMETRO. Atualmente soma-se a este grupo o DNIT e a ANTT, ambos reguladores do modal terrestre de transporte.

No setor privado, temos as empresas concessionárias explorando algumas das rodovias estudadas sendo, portanto, responsáveis por sua manutenção e operacionalização. Neste grupo também se incluem as empresas particulares especializadas em atendimento a acidentes com produtos químicos e produtos classificados como perigosos.

Durante a explanação sobre tais atores foram citadas suas falhas, carências, competências e responsabilidades, assim como as áreas em que podem ocorrer choques de competências.

Conforme consta da NBR-14064, algumas atribuições específicas dos atores envolvidos não estariam sendo realizadas como, por exemplo, a referente ao item 3.2.3 dessa Norma, sobre órgãos do meio ambiente. O subitem C determina que esses órgãos apoiem os trabalhos de campo com recursos humanos e materiais, nas operações de transbordo de carga, contenção, remoção, neutralização e/ou disposição dos produtos ou resíduos gerados no acidente. Nestes casos, o papel do órgão ambiental vem sendo o de colaborar na obtenção de recursos humanos ou materiais junto às prefeituras locais. Atualmente, o órgão ambiental não possui efetivo humano para esse fim, e não faz parte da filosofia atual de atendimento que o Estado (representado pelo órgão do meio ambiente) possua equipamentos e materiais para tal ação. Por isso, todo equipamento e recurso humano deve ser de responsabilidade do poluidor principal. O órgão ambiental interfere, no sentido de alocar recursos humanos e materiais, apenas quando o poluidor responsável não está identificado, ou presente no local do acidente; ou em caso de disposição inadequada de produto, ou de este ser de fonte desconhecida. Deve, portanto, o órgão ambiental disparar as ações emergenciais necessárias e, paralelamente, solicitar a presença, no local, dos atores co-responsáveis, como fabricante, expedidor, destinatário etc.

Ainda referente aos atores envolvidos podemos observar que dois fatores são comuns a todos eles ou seja, a necessidade de treinamento especializado e reciclagem, como também a falta de equipamento (EPIs), e instrumentos afins. Especificamente no que diz

respeito as concessionárias, fica claro a necessidade de uma maior e mais efetiva participação em tais atendimentos.

Finalmente, no capítulo 7, que trata da melhoria da qualidade das respostas emergenciais, foram apresentados e discutidos os dez princípios e os dez critérios desenvolvidos por Quarantelli, referentes às fases de planejamento das respostas e de gestão dos acidentes.

Foram também apresentadas algumas ferramentas que podem auxiliar na melhoria dessas respostas emergenciais, como licenciamento ambiental, atuação das empresas dedicadas a esses atendimentos, qualidade das informações obtidas e fornecidas durante as fases de atendimento, como também atuação e envolvimento das empresas concessionárias frente a tais acidentes.

A seguir, são apresentadas algumas recomendações, de cunho preventivo e corretivo, para melhoria da qualidade das ações de respostas emergenciais, e algumas sugestões referentes às rodovias estudadas. Comentam-se, em primeiro lugar, aquelas sob concessão e que, portanto, estão em melhores condições de manutenção.

Algumas recomendações são comuns a todas as rodovias desse grupo, e serão citadas a seguir.

- Envolvimento mais efetivo das equipes de emergência das concessionárias frente a acidentes com produtos perigosos. Tal atendimento deveria se estender a todos os graus e níveis de severidade, não ficando restrito aos níveis 1 e 2. Desta forma, poderia ocorrer realmente uma minimização, ou até mesmo um impedimento dos impactos impostos ao meio ambiente.

- Construção de centros para atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, em áreas estratégicas, próximas a pontos críticos ou a áreas sensíveis. No caso da rodovia BR-116, Rio-São Paulo, sugere-se a instalação de um centro na parte final da pista de descida da Serra das Araras, e de outro próximo à cidade de Resende. Pensou-se na parte baixa da Serra das Araras, com base em observações durante atendimentos a diversos acidentes ali ocorridos, quando foi constatada a dificuldade de acesso ao local. Nessas ocasiões, a pista fica geralmente interditada e o deslocamento tem que ser feito na contra-mão da pista de descida, já que esta, no momento do acidente, não se encontra em operação. A escolha do segundo local deu-se em função de sua proximidade de diversas indústrias, além de ser o ponto extremo oposto da via. No caso da BR-040, Rio-Juiz de Fora, seriam indicados, pelos mesmos motivos, um centro na parte baixa da Serra de Petrópolis, e outro próximo à cidade de Levy Gasparian. Quanto à BR-116, Rio-Teresópolis, os locais mais indicados para a instalação de centros de atendimento seriam os extremos da rodovia, ou seja, a Baixada

Fluminense entre os quilômetros 144 e 122, e o trecho inicial, próximo às cidades de Além Paraíba e Sapucaia;

- Instalação de rede de canaletas de contenção interligadas à rede de drenagem de águas pluviais da pista, em áreas próximas aos pontos críticos ou áreas sensíveis.

- Instalação de placas sinalizadoras específicas para os condutores de produtos perigosos, alertando-os para a existência de pontos críticos ou de áreas sensíveis.

- Instalação de sonorizadores e de redutores de velocidade, próximo aos trechos considerados críticos.

- Criação de áreas específicas para estacionamento de veículos e pernoite e/ou descanso dos condutores de produtos perigosos, ao longo da via.

- Criação de áreas destinadas ao recebimento temporário e emergencial de possíveis resíduos químicos gerados durante o acidente, até sua destinação final.

- Implantação de programas de treinamento para atendimento a acidentes com produtos perigosos, com participação de todos os atores envolvidos, como Corpo de Bombeiros (quartéis localizados ao longo da via) policiais rodoviários, defesas civis estadual e municipais, e as equipes de emergência da rodovia.

- Realização de exercícios simulados de acidentes com produtos perigosos, com a participação de todos os atores acima citados.

- Pesquisa, em parceria com a Polícia Rodoviária, órgão ambiental e o INMETRO, visando ao levantamento dos produtos que trafegam pela via. Tal pesquisa deve ser realizada em ambos os sentidos da via, no mínimo anualmente, variando-se o local de coleta de dados.

Para as rodovias que não estão sob concessão (BR-393 e BR-101), as recomendações seriam as seguintes:

- Melhoria das condições de uso da rodovia, englobando aqui qualidade da faixa de rolamento, capa asfáltica e sinalização; colocação de sonorizadores e redutores de velocidade.

- Criação e implementação - por parte do órgão ambiental estadual, em parceria com as secretarias municipais de meio ambiente - de um programa de treinamento para os policiais rodoviários, destacamentos do Corpo de Bombeiros e defesas civis municipais responsáveis pela via em questão, ou localizada na área de influência da via, visando ao atendimento a acidentes com produtos perigosos que venham a ocorrer em suas jurisdições.

Aos órgãos governamentais (ANTT, DNIT, DER, INMETRO), recomenda-se:

- Verificação do cumprimento das exigências contidas nos diplomas legais, que não estejam sendo obedecidas como, por exemplo, os relatórios anuais de volumes transportados, de responsabilidade dos transportadores, que deverão conter tipo de produto, quantidades

transportadas, origem e destino (ou seja, fabricante e destinatário), rotograma e frequência de transporte.

- Nos contratos celebrados entre as empresas concessionárias e os órgãos governamentais ANTT, DNIT e DER, incluir cláusulas que rezem sobre a participação efetiva e obrigatória, por parte das concessionárias, frente aos acidentes com produtos perigosos.

No caso dos órgãos ambientais, recomenda-se:

- Inclusão, na licença de operação das empresas concessionárias, de exigência quanto à obrigatoriedade de equipe treinada no atendimento a acidentes com produtos perigosos.

- Reformulação dos procedimentos de “atendimento assistido,” por parte do órgão ambiental.

- Criação de planos de atendimento global no Estado, por classes de risco.

- Criação de um cadastro único de acidentes, nos moldes propostos pela FUNASA.

Para as transportadoras, poderá ser exigido pelo órgão ambiental, no ato do licenciamento, o cumprimento de alguns quesitos, que funcionariam como exigências, como por exemplo:

- Planos de emergência: já exigidos atualmente, têm que ser submetidos à aprovação do órgão ambiental. Em função de tal plano, a transportadora deve possuir equipe treinada e especializada em acidentes envolvendo produtos perigosos, equipe essa que poderá ser da própria empresa, ou terceirizada.

- Como já ocorre em alguns estados do Sul do Brasil, como no Rio Grande do Sul, poderia ser exigida a presença, no local do acidente, de um representante da empresa transportadora, com graduação em química, engenharia química ou em segurança de trabalho. Tal profissional desempenharia o papel de coordenador do atendimento, por parte do responsável poluidor.

- Criação de um programa de reciclagem e treinamento destinado aos condutores, contendo aspectos de educação ambiental, com noções básicas de ecologia e química. O treinamento se dará em exercícios simulados de acidentes com produtos perigosos, no mínimo uma vez por ano.

As recomendações aos fabricantes e expedidores domiciliados no estado do Rio de Janeiro deveriam ter como exigência a apresentação anual ao órgão ambiental competente do relatório contendo o quantitativo de produtos comercializados, caracterizados por tipologia, possíveis destinos e rotas.

Em relação às empresas particulares existentes no mercado e especializadas no atendimento a tais acidentes, constata-se seu pequeno número, sendo elas também

insuficientes em seu contingente humano e equipamentos disponibilizados. Outro fator que pode vir a comprometer o atendimento dessas empresas diz respeito a sua autonomia para a tomada de decisões.

- Recomenda-se que os órgãos ambientais solicitem dessas empresas que elas disponibilizem um efetivo humano e de equipamentos compatível com suas demandas contratuais, bem como que estudem medidas que possibilitem uma maior autonomia de atuação das empresas prestadoras de serviços frente a situações de tomada de decisão em casos de acidentes.

E, para finalizar esta dissertação, recomenda-se como fundamental a integração de todos os atores envolvidos no processo, para que as ações de respostas emergenciais em caso de acidentes durante o transporte rodoviário envolvendo produtos perigosos possam ser efetivamente equacionadas.

Anexados ao final deste trabalho encontram-se os mapas das rodovias estudadas, assim como , uma seqüência de fotos de acidentes com produtos perigosos ocorridos nestas vias, os quais foram atendidos pelo Serviço de controle da poluição acidental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQUIM. Manual para atendimento de emergência com produtos perigosos. Departamento Técnico, Comissão de Transporte. São Paulo: 4ª ed., 2002.

ABNT. Coletânea de normas de transporte de produtos perigosos. Rio de Janeiro: 2000.

AMORIM, A. E. Acidentes de transporte rodoviário de cargas perigosas em trânsito – Em busca de um sistema de informação integrador dos setores Saúde e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz / ENSP 1997.

ARAÚJO, G.M. Regulamentação do transporte de produtos perigosos. Rio de Janeiro: 1ª ed. 2001.

BELLIA, V.; BIDONE, E.D. *Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente*. Niterói: EDUFF, 1992.

CARDELLA, B. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes. Uma abordagem holística. Segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Editora Atlas, 1ª ed., 1999.

DNER. Programa de Exploração da Rodovia BR-116 / RJ (Trecho Além Paraíba -Teresópolis – BR-- 040) (A) – Fase III, v. 1 – Ministério dos Transportes, 1995.

DNER. Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 1999.

DNER. Instruções para fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no âmbito nacional. Ministério dos Transportes, 2000.

DNER. *Revista Rodovia*, Ministério dos Transportes, n. 221, 1958.

DNER. *Revista Rodovia*, n. 280, Ministério dos Transportes, 1973.

DNER. *Revista Rodovia*, Ministério dos Transportes, n. 304, 1973.

DNIT/IPR. Avaliação ambiental de projetos rodoviários e controle de transportes rodoviários de produtos perigosos. Rio de Janeiro: 2003.

CRT - Plano de emergência para atendimento a acidentes com produtos perigosos na Rio–Teresópolis – CRT. Rio de Janeiro: CRT, 1999.

VIA LAGOS. Plano de emergência para atendimento a acidentes com produtos perigosos na Via Lagos. Rio de Janeiro: Concessionária Via Lagos, 2003.

NOVA DUTRA. Plano de emergência para atendimento a acidentes com produtos perigosos na Via Dutra – trecho Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Nova Dutra, 1998.

CONCER. Plano de emergência para atendimento a acidentes com produtos perigosos na Rodovia BR-040 – Juiz de Fora–Rio. Rio de Janeiro: Concer, 2000

- FEEMA. *Prevenção e controle da poluição accidental. Curso teórico e prático*. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA, 1998.
- SEMADS. *Plano de gestão ambiental nas concessões rodoviárias*. Rio de Janeiro Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2002.
- FREITAS, C. M. e SOUZA, M. F. e MACHADO, J. M. H. *Acidentes industriais ampliados*. Rio de Janeiro: Editora FioCruz, 2000.
- FREITAS, C.M. e AMORIM, A. E. Vigilância ambiental em saúde de acidentes químicos ampliados no transporte Rodoviário de cargas perigosas. Informe Epidemiológico do SUS, 2001; 10, n.1: 31-42.
- FONSECA, J. P. *Níveis de competência e administração de resposta a incidentes com produtos perigosos*. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros Militar, 2003.
- GEIPOT. *Estudo do corredor de transporte Rio de Janeiro–São Paulo–Campinas*. Relatório fase III – Tomo D., Relatório Fase I – Tomo D. Diagnóstico Ambiental e Meio Ambiente. 1997.
- GEIPOT. *Estudo do corredor de transporte Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas*. Relatório fase III –Tomo D. Relatório fase I – tomo D. Diagnóstico Ambiental e Meio Ambiente. 1998.
- GUSMÃO, A. C. F. O controle e a preservação da poluição accidental pela administração pública brasileira: Contribuição para o aprimoramento de uma metodologia de ação aplicada considerando o caso do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UERJ, 2002. Dissertação de Mestrado.
- HERCULANO, S.; PORTO, M. F. S.; FREITAS, C. M. *Qualidade de vida e riscos ambientais*. Niterói: EDUFF, 2000.
- IBP. *Manual de acidentes. Relatório de acidentes da National Transportation Safety Board Environment Protection Agency*. Instituto Brasileiro de Petróleo. Comissão para movimentação de produtos especiais. Transporte de produtos perigosos. MOPE, 1980.
- MARTINI JUNIOR, L. C.; GUSMÃO, A C. F. *Gestão ambiental na indústria*. Rio de Janeiro: Editora Destaque, 2003.
- MORAES, A. (org.) Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. 21ª ed., São Paulo: Atlas, 2003. Col. Manuais de Legislação Atlas.
- A MOREIRA, M. S. *Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental – modelo ISO 14000*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- MOURA, L. A. A. *Qualidade e gestão ambiental*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 3ª ed., 2002.

- PINHEIRO, A. C. F. B.; MONTEIRO, A. L. F. B. *Ciências do ambiente, ecologia, poluição e impacto ambiental*. São Paulo: Editora Makron Books, 1992.
- PNUMA / OIT / OMS. Programa internacional de seguridad sobre substancias quimicas (PISSQ) – accidentes quimicos. Aspectos relativos a la salud. Guia para la preparación y respuesta. OCDE, PNUMA – CAP / IMA, OMS – ECEH. Washington: DCOPS, 1998.
- PORTO, M. F. S. e MATTOS, U.A. O. Estratégias de Prevenção, gerenciamento de riscos E mudança tecnológica.
- REAL, M. V. A informação como fator de controle de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos. Rio de Janeiro: 2000.
- REAL, M.V.; BRAGA, M.G.C. Controle de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos no Brasil: uma proposta. Programa de Engenharia de Transporte –COPPE – UFRJ Consultado em www.ivig.coppe.ufrj.br/doc/anpet-1pdf
- SERPA, R. R. Gerenciamento de riscos e planejamento para emergências. São Paulo: Fundacentro, 2002.
- SOTO, J. M. O. G.; SAAD, I. F. S.D.; FANTAZZINI, M. L. *Riscos químicos*. Fundacentro – Ministério do Trabalho. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: 1995.
- VALLE, C. E. e LAGE, H. *Meio ambiente, acidentes, lições e soluções*. São Paulo: Editora Senac, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1. QUADROS

Quadro consolidado 1. Dados comparativos das principais rodovias						
Parâmetros	BR-116 Rio-São Paulo	BR-040 Rio-J. de Fora	BR-393 Lucio Meira	BR-101 Rio-Campos	BR-116 Rio-Teresópolis	RJ-124 Via Lagos
Trecho Estudado	Início: Km 163,0 Trev. Margaridas Fim: Km 333,9 Divisa RJ / SP	Início: Km 0,0 Divisa MG / RJ Fim: Km 125,0 Av. Brasil	Início: Km 102,0 Cid Alem Paraíba Fim: Km 291,9 Entrada. BR 116	Início: Km 0,0 Divisa ES /RJ Fim: Km 320.0 Ponte Rio-Nit.	Início: Km 0,0 Cid.Alem Paraíba Fim: Km 144,4 Entrada BR 040	Início: Km 0,0 Rod BR 101 Fim: Km 55,00 Rod. RJ 106 .
Extensão	176,0 Km	125.0 Km	189,9 Km	320,0 Km	144,4 Km	55,00 Km
Número de cursos hídricos Cortados	35	12	21	36	26	16
Número de unidades de conservação	6	2	0	2	7	1
Número de comunidades urbanas/ municípios	39	9	14	24	15	11

Quadro consolidado 2 - Dados comparativos das principais rodovias						
Parâmetros	BR-116 Rio-São Paulo	BR-040 Rio-J.de Fora	BR-393 Lucio Meira	BR-101 Rio-Campos	BR-116 Rio-Teresópolis	RJ-124 Via Lagos
Perfil do tráfego de produtos perigosos	Classe 3 – 59% Classe 8 – 18% Classe 2 – 15% Outras – 8% (Dados 5ª. SPRF) 61 Diferentes tipologias (FEEMA)	Classe 8, 4, 6, 5 e 9 (Dados obtidos indiretamente no Cadastro de Acidentes da FEEMA)	Classe 3, 8, 4, 6 e 2 (Dados obtidos indiretamente no Cadastro de Acidentes da FEEMA)	Classe 3, 8, e 2 (Dados obtidos indiretamente no Cadastro de Acidentes da FEEMA)	Classe 3 – 52,9% Classe 2 – 25,8% Classe 8 – 12,4% (FEEMA) Predominância do tráfego: Km 122 – 144 - Sentido: Rio-Teresópolis - 93% dos veículos (FEEMA)	Classe 3 – 59% Classe 2 – 18% Classe 8 – 15% (Via Lagos) Predominância do tráfego - Sentido: Rio-Região dos Lagos

Número de acidentes	Total – 202 170 - com perda carga (84,15%). Predominância de ocorrências Classes: 8 - 32,17% 3 – 26,23% 2 – 9,4% 6 – 6,93% 4 – 3,96% 5 – 0,99% Não Class. 20,29%	Total – 63 58 – Com perda carga (92,06%) Predominância de ocorrências Classes: 3 – 61,90% 8 – 22,22% 4 – 6,34% 6 – 6,34% 5 – 1,58% 9 – 1,58%	Total - 50 38 – Com perda carga (76,00%) Predominância de ocorrências. Classes: 3 – 34,00% 8 – 20,00% 4 – 8,00% 6 – 8,00% 2 – 6,00%	Total - 49 43 – com perda carga (87,75%) Predominância de ocorrências Classes: 3 – 46,93% 8 – 20,40% 2 – 14,28% Não Class. 18,36%	Total - 21 20 – com perda carga (95,23%) Predominância de ocorrências Classes: 3 – 52,30% 2 – 19,80% 8 – 4,70% Resíduo Químico 14.2%	Não há registro de acidentes na FEEMA . Não é feita a comunicação por parte da Policia Rodoviária Estadual (PM) para a FEEMA/SCPA
Quadro consolidado 3 - Dados comparativos das principais rodovias						
Parâmetros	BR-116 Rio-São Paulo	BR-040 Rio-J.de Fora	BR-393 Lucio Meira	BR-101 Rio-Campos	BR-116 Rio-Teresópolis	RJ-124 Via Lagos
Porte dos acidentes	Grande – 35,88% Médio – 15,88% Peq. – 23,52%	Grande – 55,17% Médio – 10,34% Peq – 17,24%	Grande – 55,26% Médio – 10,52% Peq. – 31,57%	Grande – 58,13% Médio – 6,97% Peq. – 27,90%	Grande – 50,00% Médio – 10,00% Peq. – 15,00%	Sem registro de acidentes.

	Não Inf.Vol.Vaz.: 24,70%	Não Inf.Vol.Vaz.: 17,24%	Não Inf.Vol.Vaz.: 2,6%	Não Inf.Vol.Vaz.: 6,97%	Não Inf.Vol.Vaz.: 20,00%	
Pontos Críticos	Trecho entre km 211 e 228 Serra das Araras Sentido SP-Rio Maiores índices. Entre km 260 e 300 - municípios: Volta Redonda Barra Mansa Floriano, Resende Penedo, Itatiaia.	Trecho entre km 30 e 43 entre km 80 e 97 Serra de Petrópolis entre km 109 e 120	Trecho entre km 152 e 171 entre km 234 e 246 entre km 273 e 279	Total uniformidade de ocorrências ao longo de todo o traçado.	Trecho entre km 0 e 65 entre km 125 e 144	Sem registro de acidentes. Trechos não identificados.
	Total quilômetros críticos: 57	Total quilômetros críticos: 32	Total quilômetros críticos: 37	Total quilômetros críticos: 320	Total quilômetros críticos: 84	

ANEXO 2: MAPAS

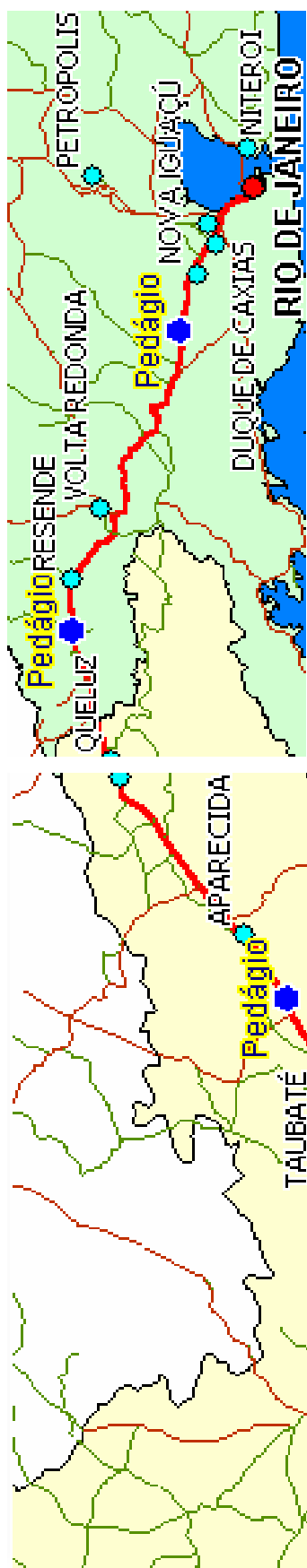
ANEXO 2 MAPAS

1. MAPA DA MALHA RODOVIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



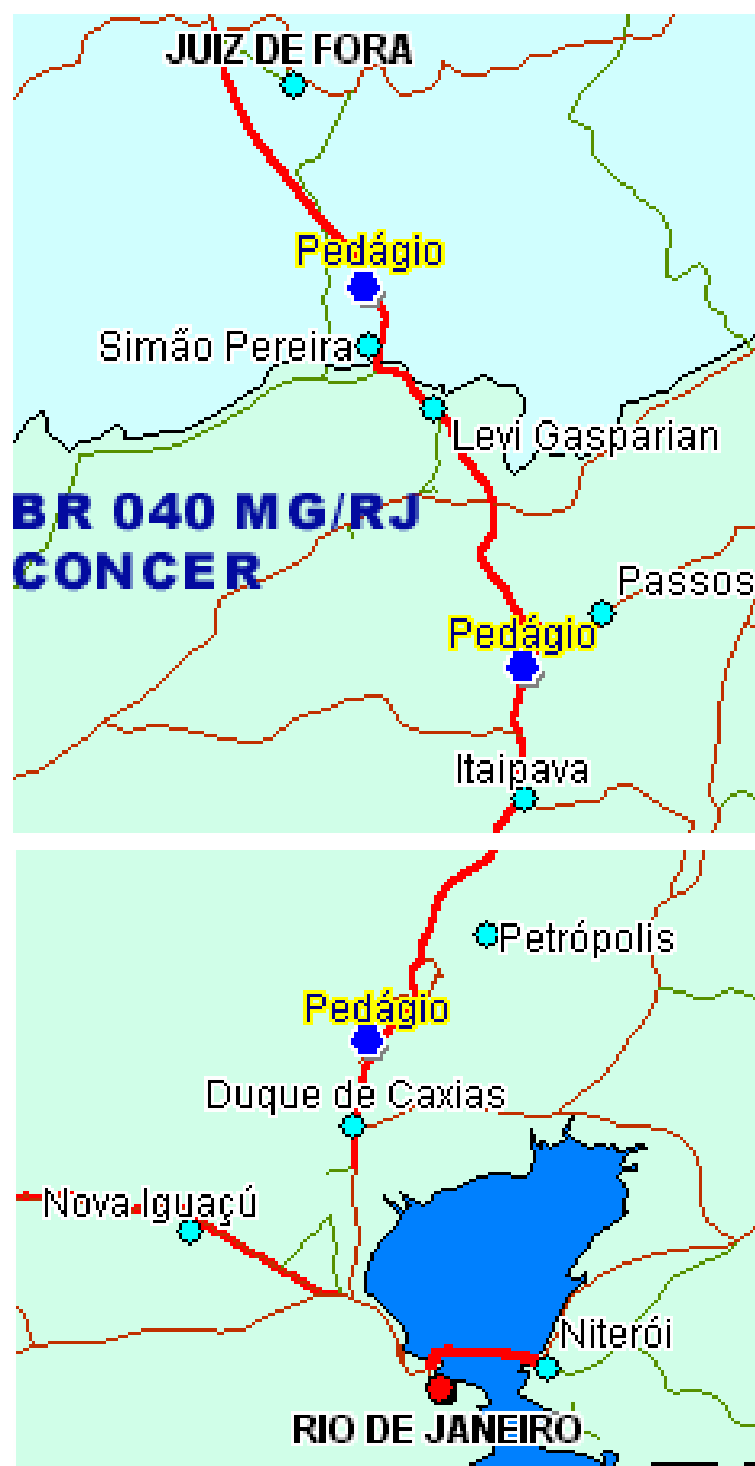
Fonte: DNER

2. MAPA DO TRAJETO DA RODOVIA BR-116 RIO-SÃO PAULO SEGMENTO RJ



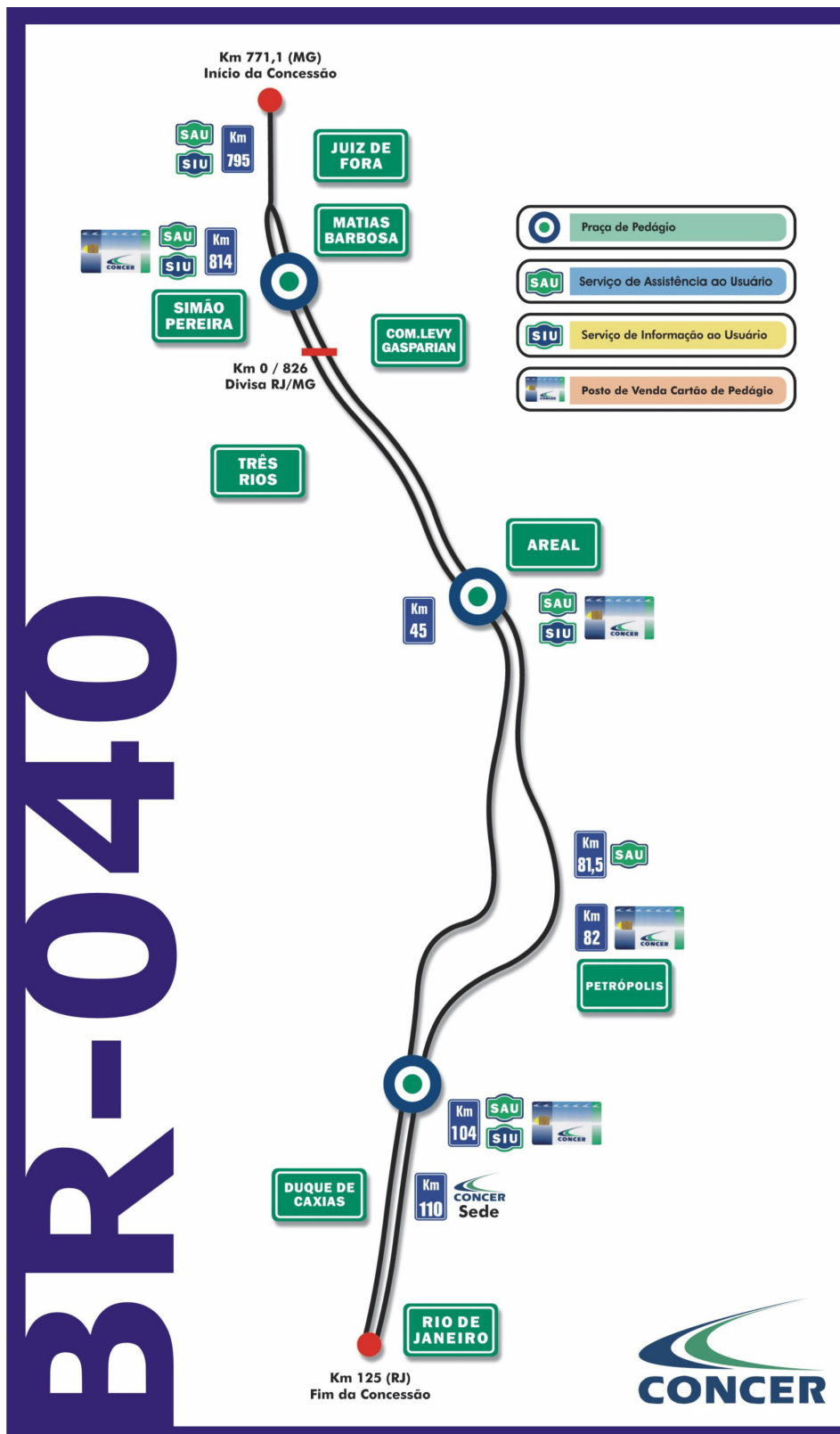
Fonte: NOVA DUTRA

3. MAPA DO TRAJETO DA RODOVIA BR-040 SEGMENTO RJ

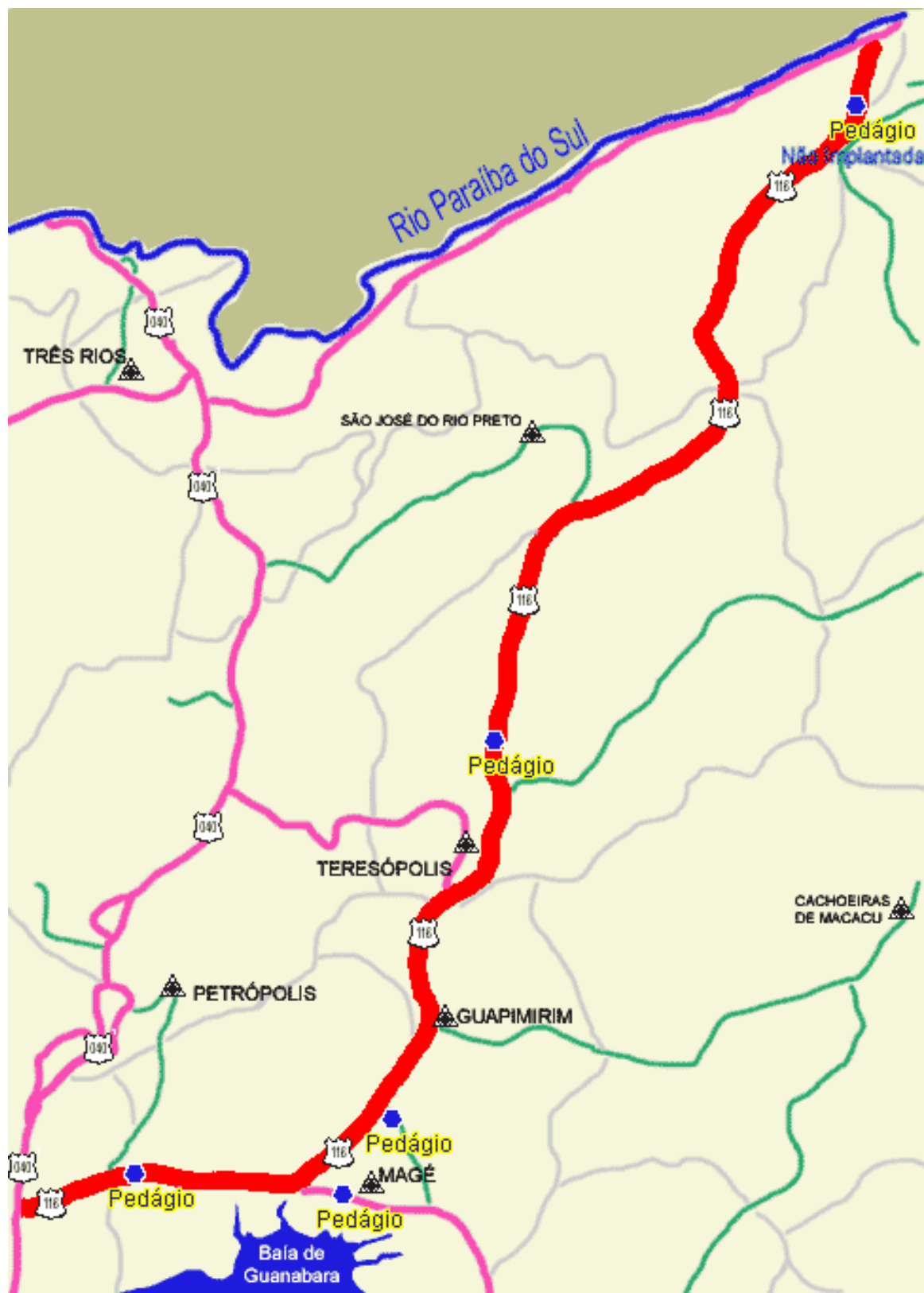


Fonte: CON CER

4. MAPA DEMONSTRATIVO DA RODOVIA BR-040 RIO-JUIZ DE FORA SEGMENTO RJ

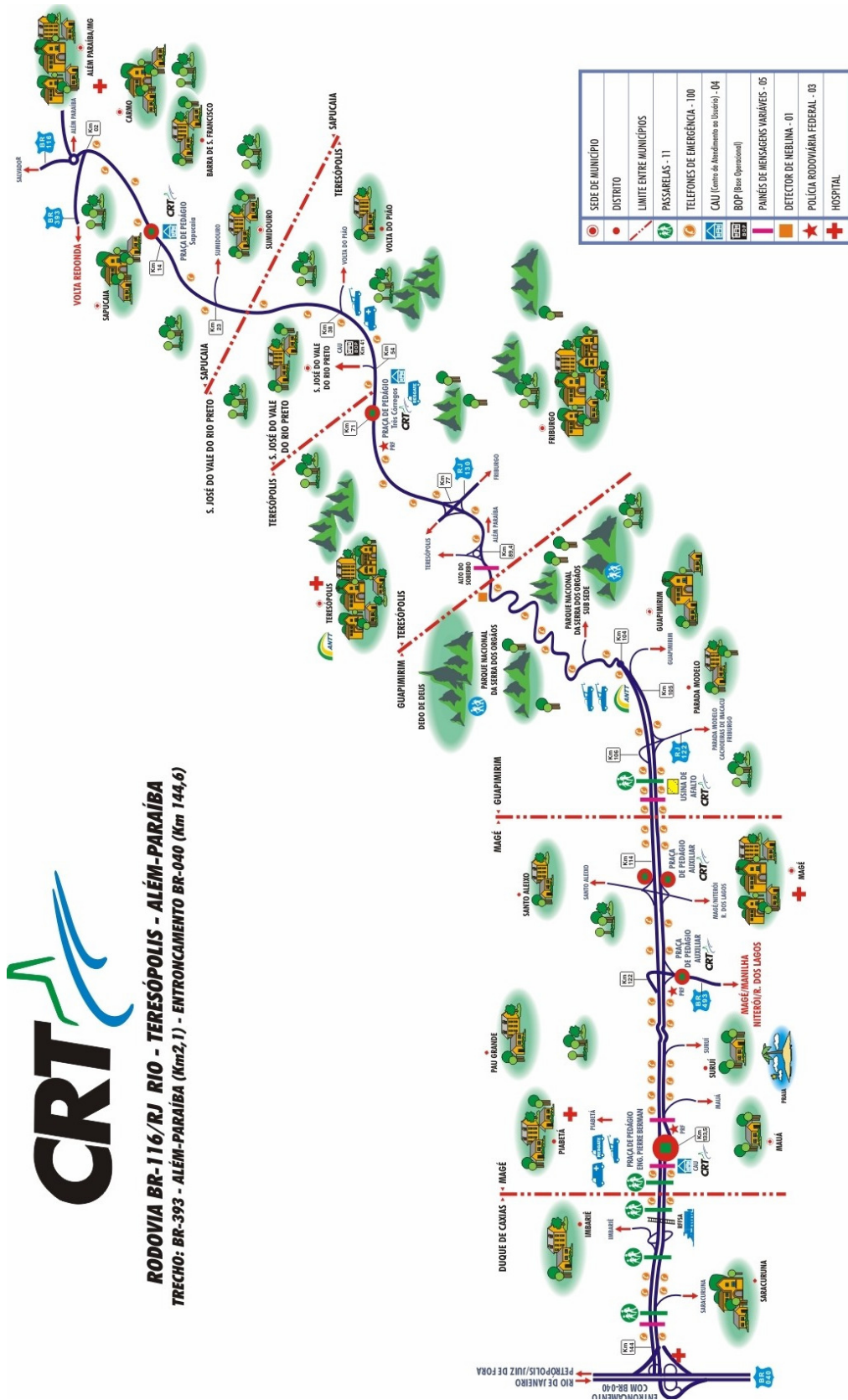


Fonte: CONCER

5.MAPA DO TRAJETO DA RODOVIA BR-116 RIO - TERESÓPOLIS

Fonte: CRT

6. MAPA DEMONSTRATIVO DA RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS

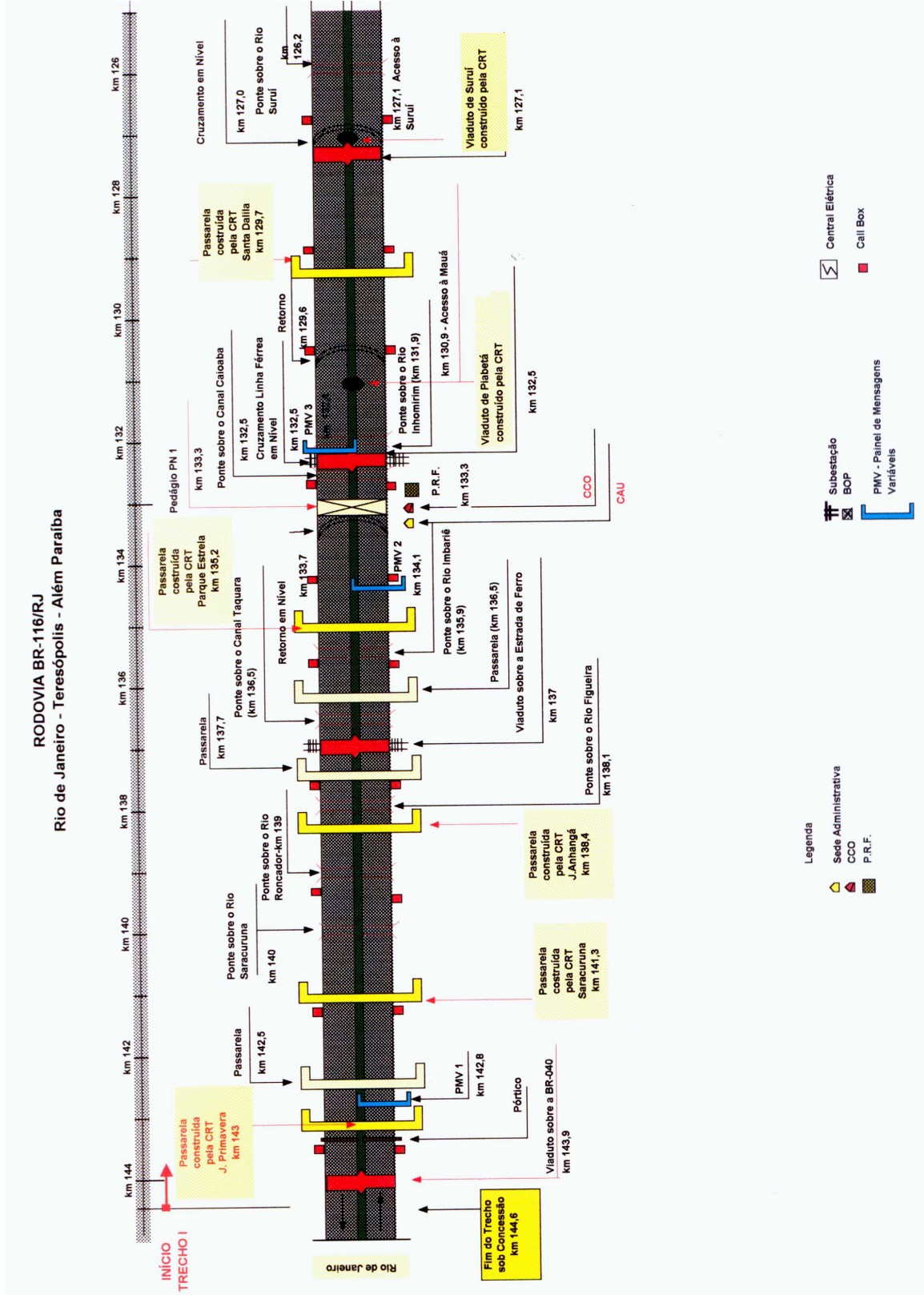


CRT

RODOVIA BR-116/RJ RIO - TERESÓPOLIS - ALÉM-PARAIBA
TRECHO: BR-393 - ALÉM-PARAIBA (Km2,1) - ENTRONCAMENTO BR-040 (Km 144,6)

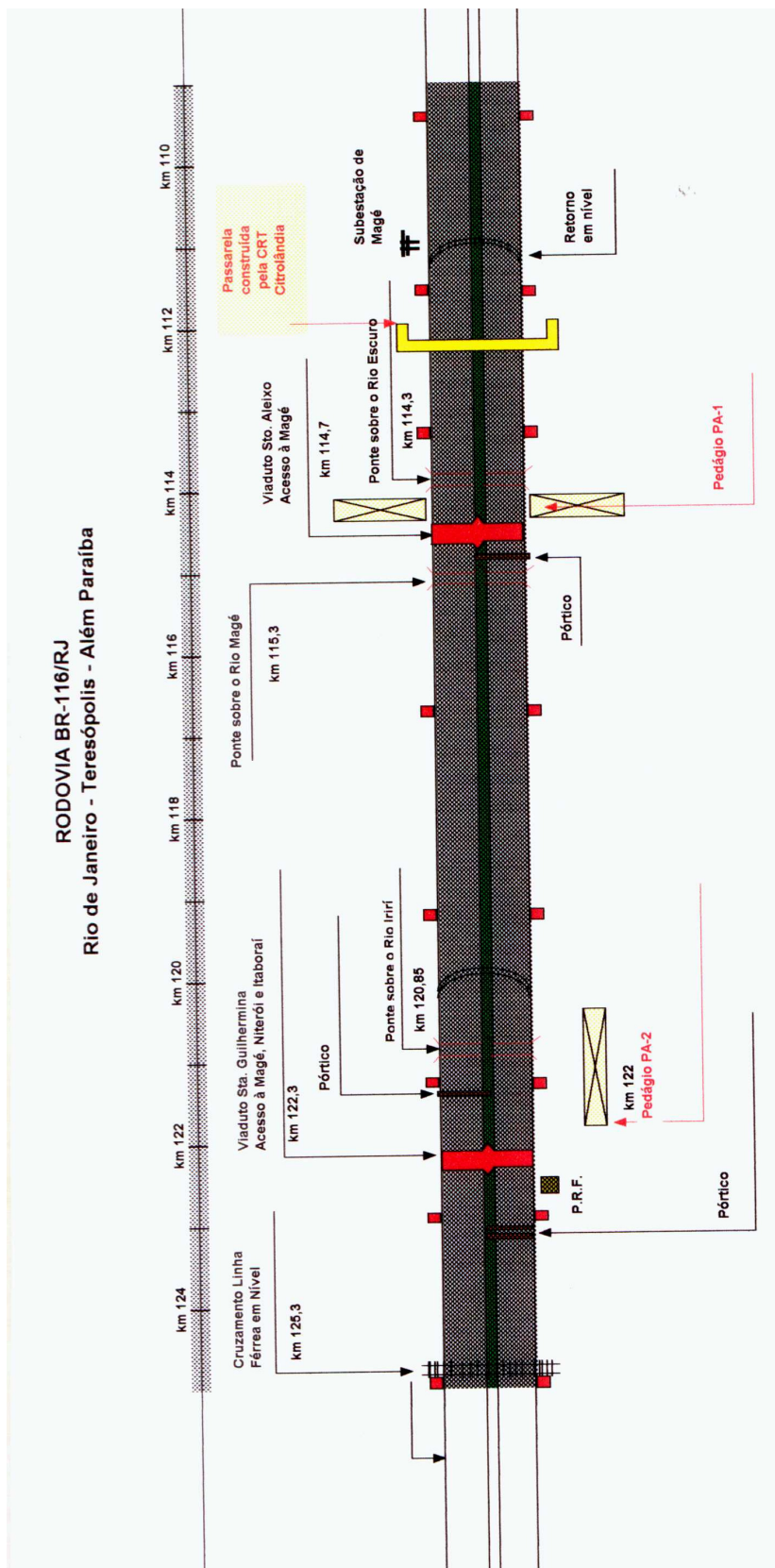
Fonte: C R T

7.MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO A)



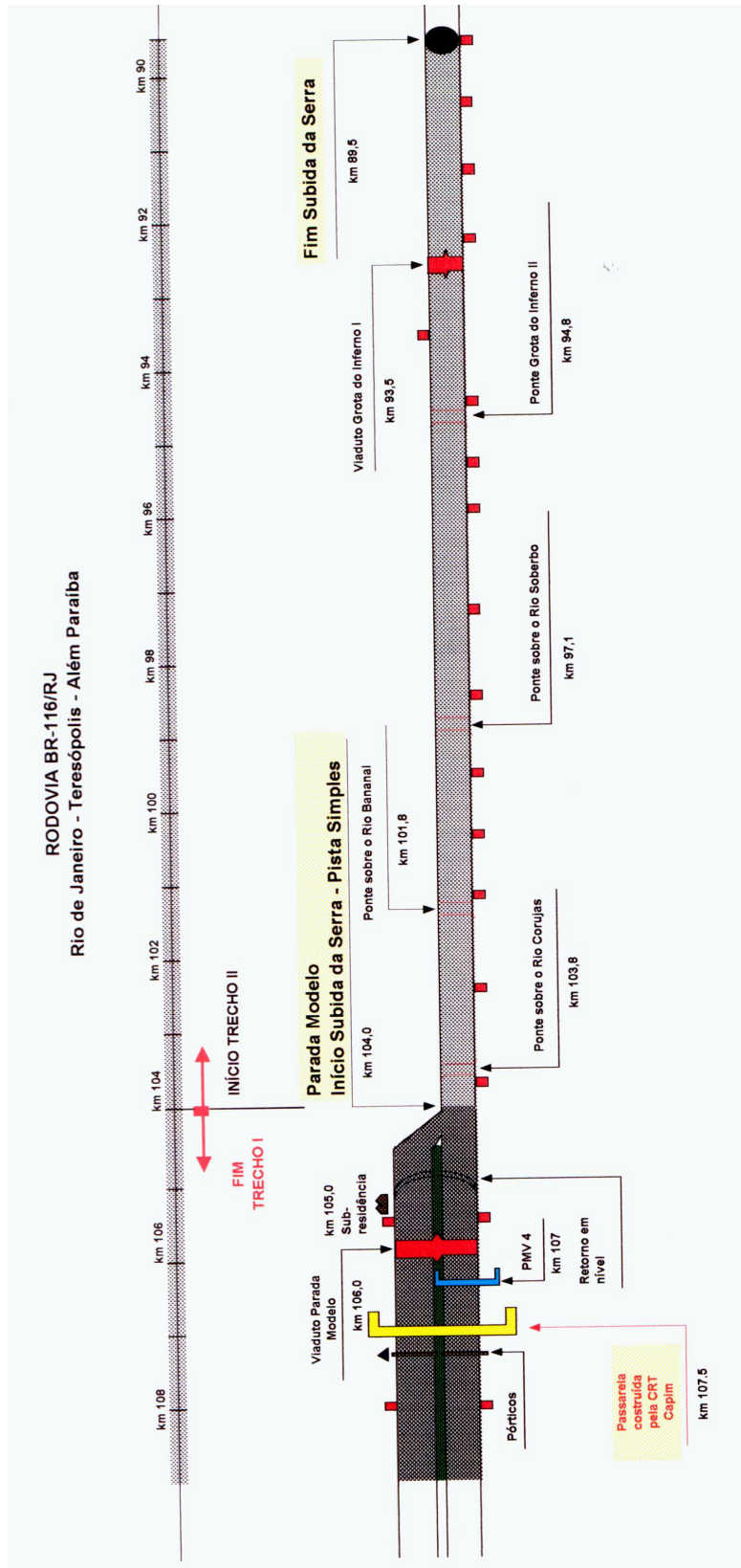
Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO B)



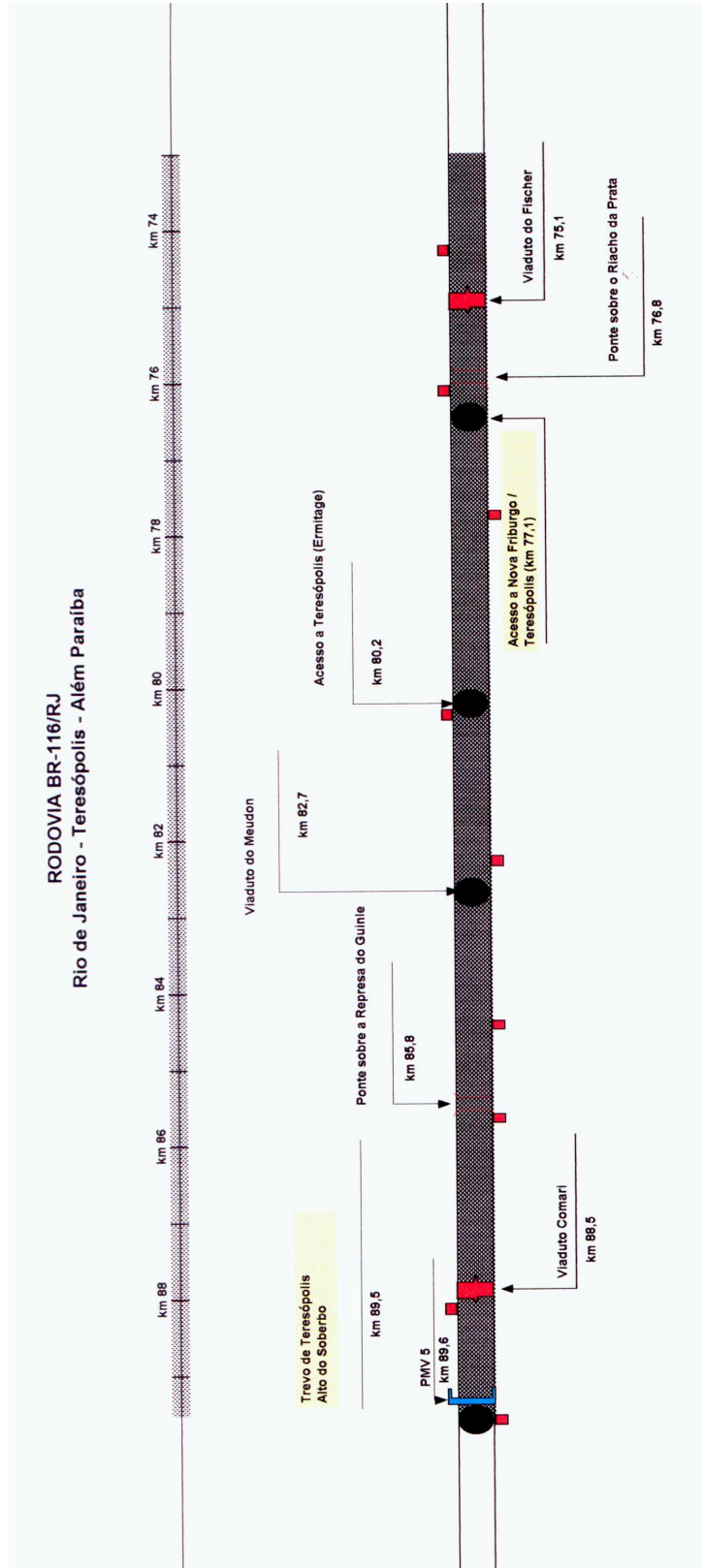
Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO C)



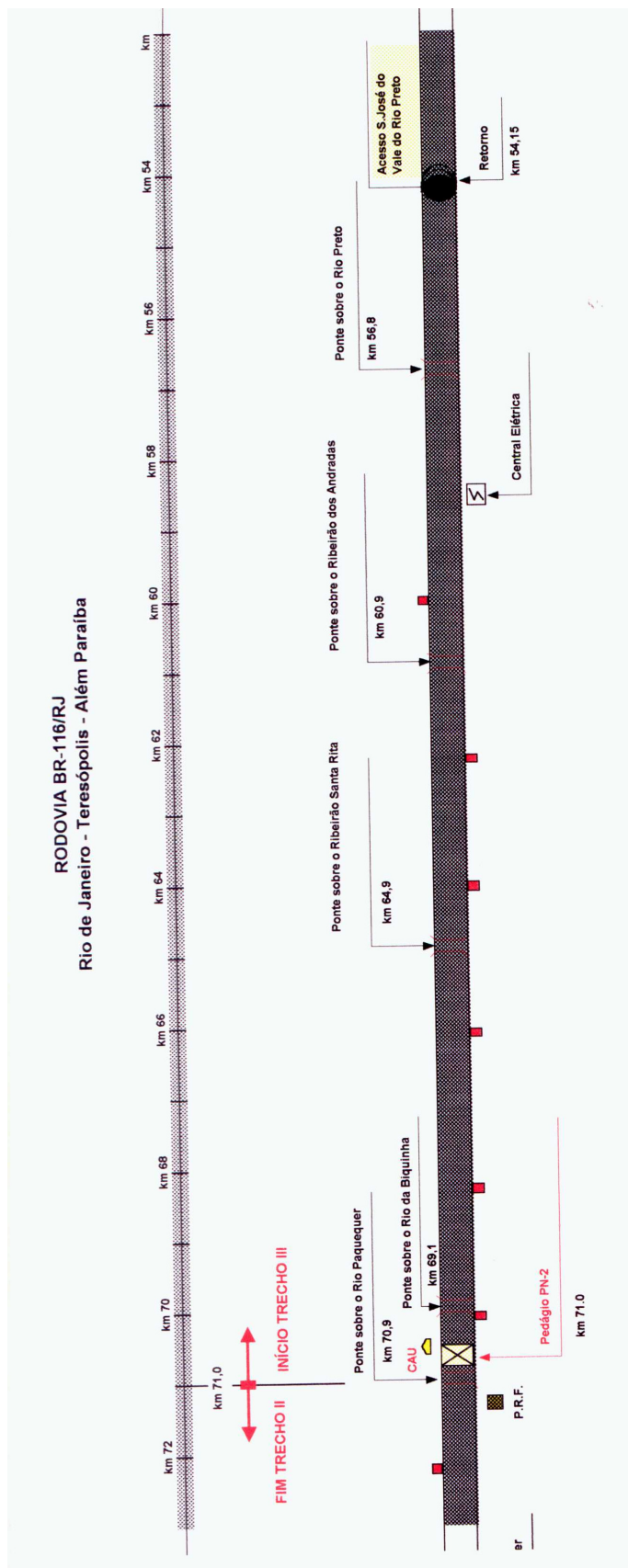
Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO D)



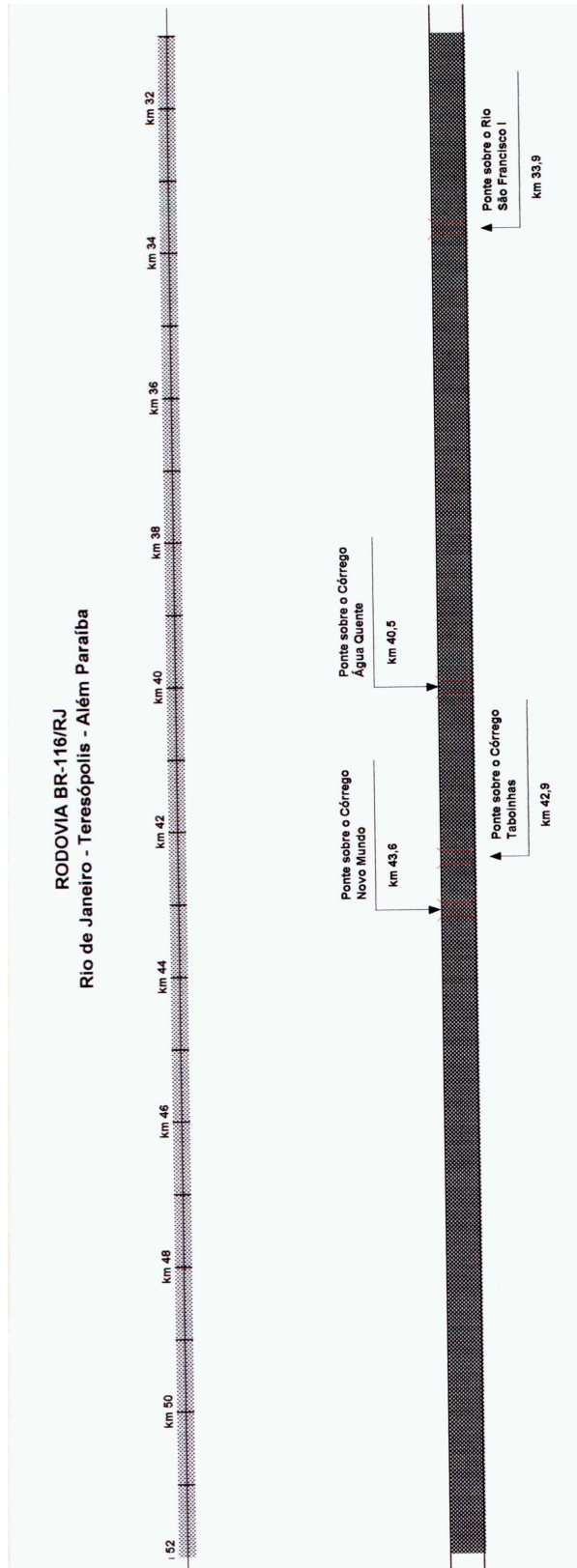
Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO E)



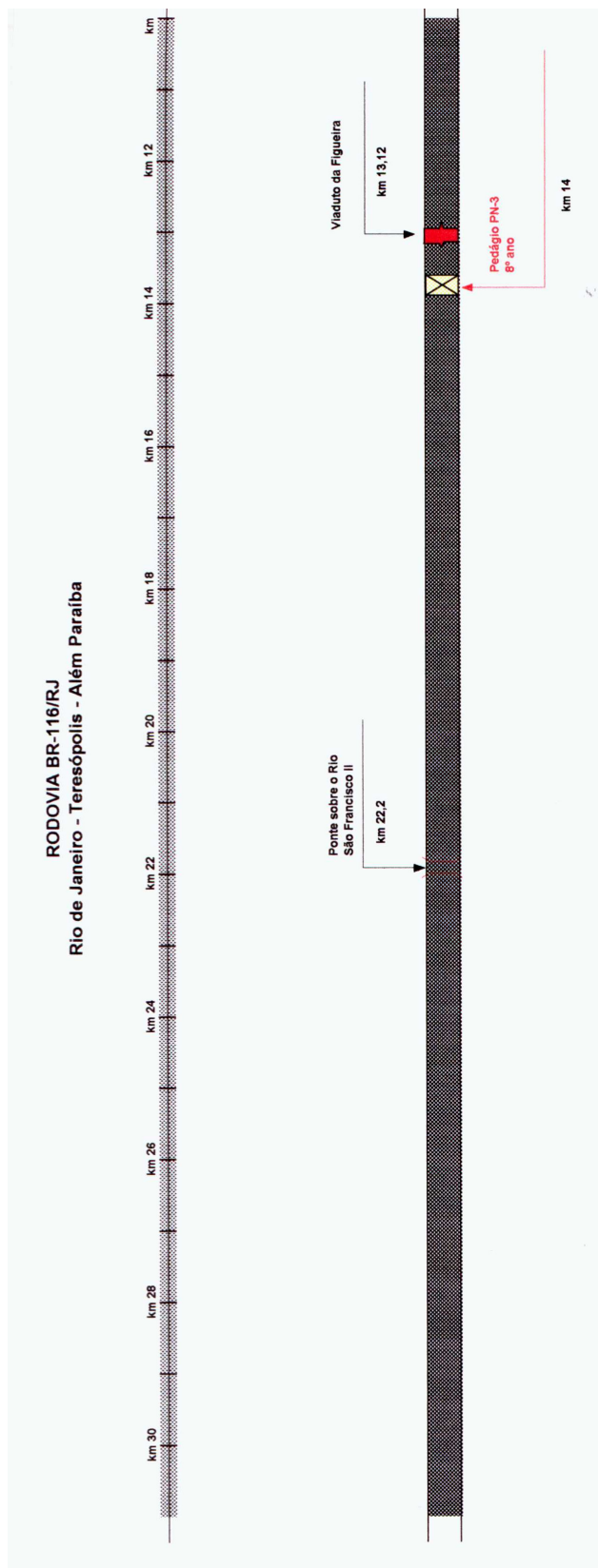
Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO F)



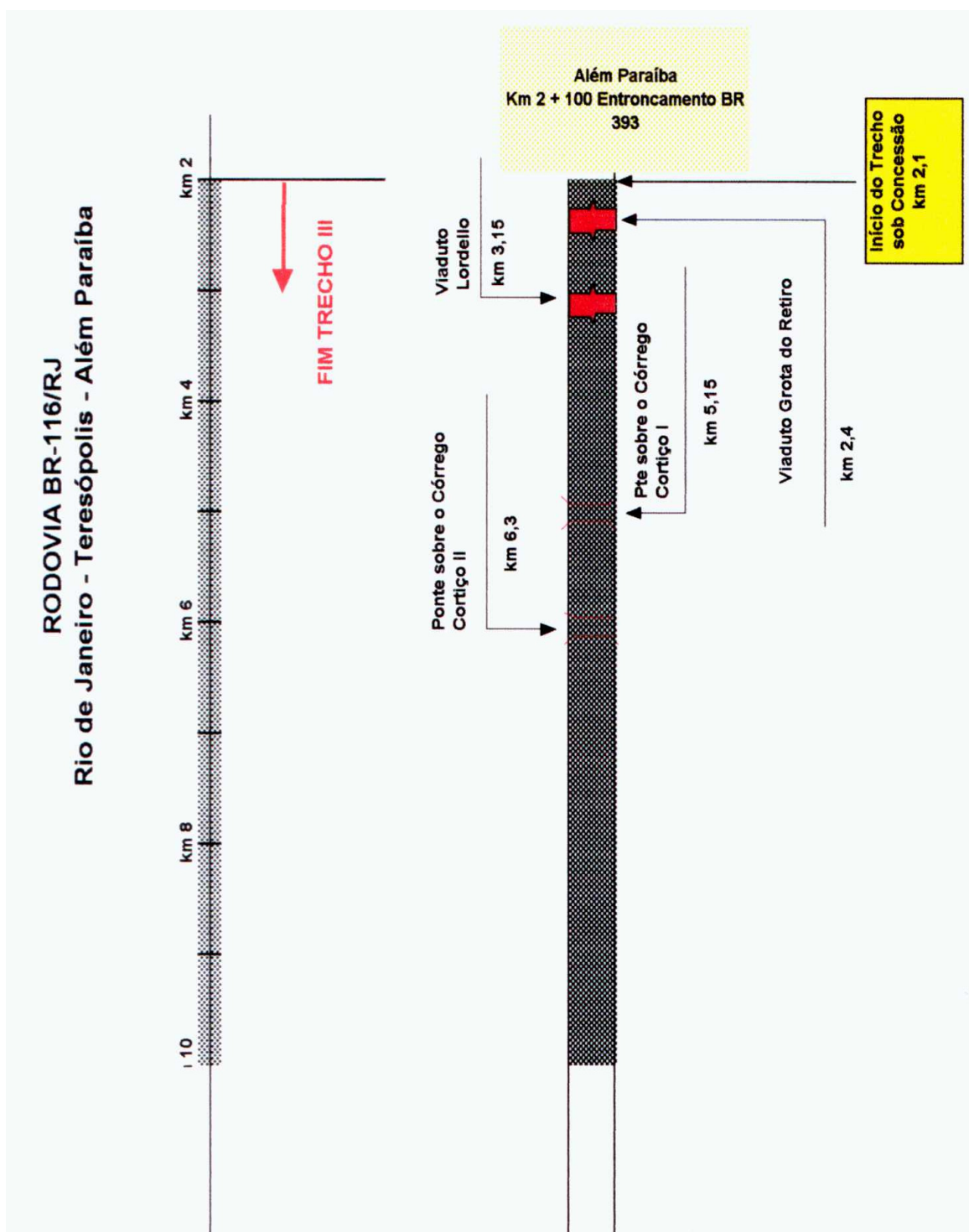
Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO G)



Fonte: CRT

MAPA UNIFILAR RODOVIA BR-116 RIO-TERESÓPOLIS (SEGMENTO H)



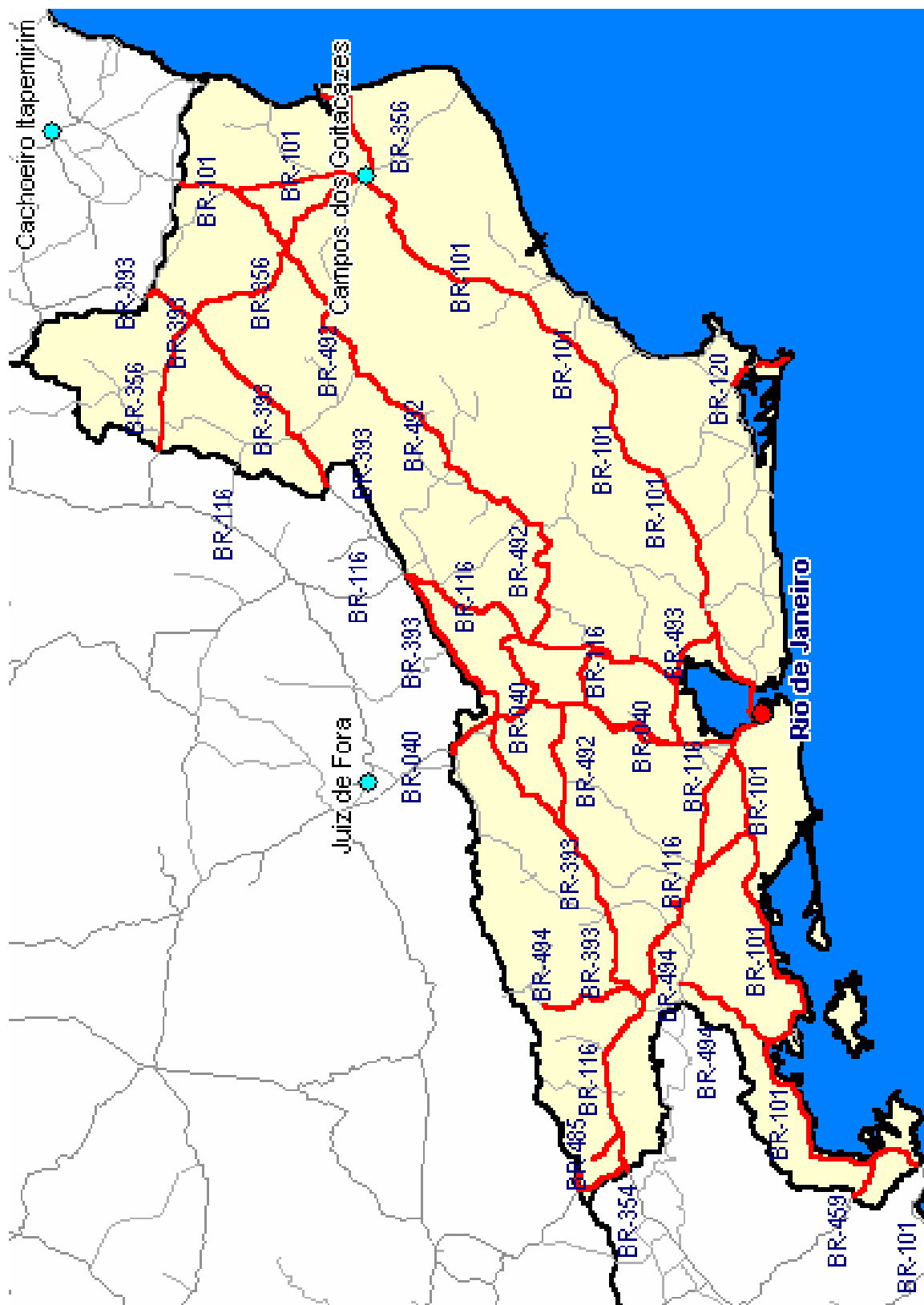
Fonte: CRT

8.MAPA DO TRAJETO DA .RJ-124 - RODOVIA DOS LAGOS



Fonte: VIA LAGOS

9. MAPA DA MALHA RODOVIÁRIA FEDERAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO



Fonte: DNER

ANEXO 3.FIGURAS

- **Dados sobre acidente com álcool anidro (fotografias a seguir)**
- Data 19 de Janeiro de 2004
- Local: Rodovia BR-116 Rio São Paulo Km 320+900m
- Produto: Álcool Anidro
- N° ONU: 1170
- Motivo: Tombamento de carreta-tanque
- Obs: com vazamento
- Final do atendimento: 20/01/04, às 13:50h
- Analista ambiental responsável: Alberto Andrade.



Figura 1: Acidente com álcool anidro – Vista da carreta tombada lateralmente, e diques de contenção. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)



Figura 2 - Acidente com álcool anidro – Outra visão do acidente. Pista interditada. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)



Figura 3: Acidente com álcool anidro - Transbordo do produto restante no tanque, pela válvula de fundo. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)



Figura 4: Acidente com álcool anidro - Procedimento de degaseificação do tanque, para o destombamento. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz).



Figura 5: Acidente com álcool anidro - Recolhimento manual do produto e reparo no dique de contenção. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)



Figura 6: Acidente com álcool anidro – Recolhimento manual do resíduo, para destino final (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)



Figura 7: Acidente com álcool anidro – Processo de lavagem de pista (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)



Figura 8: Acidente com álcool anidro – Fase de destombamento com aplicação de água em forma de neblina (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Alberto Andrade Cruz)

Acidente com cal dolomítico (óxido de cálcio) (fotos a seguir)

- Data e horário: 24 de janeiro de 2004, às 23:30h.
- Local: BR-116 - Rodovia Rio-S. Paulo – km 219
- Produto: cal dolomítico
- N° ONU: 1910
- Motivo: tombamento de carreta
- Obs: com vazamento de 27.760t. do produto
- Final do atendimento: 25 de janeiro de 2004, as 20:00h.
- Analista Ambiental responsável: Américo Almeida.



Figura 9: Acidente com óxido de cálcio (cal) - Vista da área contaminada, com isolamento do produto (Fonte e Autoria: FEEMA/SCPA – Américo Dutra Almeida)



Figura 10: Acidente com óxido de cálcio (cal). Vista da área contaminada isolada, e viatura dedicada ao atendimento (Fonte e autoria: FEEMA/ SCPA – Américo Dutra Almeida).



Figura 11: Acidente com óxido de cálcio (cal) - Vista da área contaminada, com espalhamento do produto (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Américo Dutra Almeida).



Figura 12: Acidente com óxido de cálcio (cal) - Presença de comunidades próximas à área do acidente. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Américo Dutra Almeida).



Figura 13: Acidente com óxido de cálcio (cal). Fase de limpeza manual, por equipe técnica, da área contaminada. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Américo Dutra Almeida).



Figura 14: Acidente com óxido de cálcio (cal) - Fase de limpeza mecânica, recolhimento e destino final do resíduo. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Américo Dutra Almeida).



Figura 15: Acidente com óxido de cálcio (cal) - Produto encoberto e protegido de chuvas por lona plástica. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Américo Dutra Almeida.)



Figura 16: Acidente com óxido de cálcio (cal) - Recolhimento do resíduo em caminhão basculante lonado. (Fonte e Autoria: FEEMA / SCPA – Américo Dutra Almeida.)

Acidente com concentrado de chumbo (fotos a seguir)

- Data: 18 de maio de 2004 às 14:00h
- Local: Rodovia BR-040 - Rio-Juiz de Fora, km 14.00 + 700m
- Produto: concentrado de chumbo
- Não classificado
- Motivo: tombamento de carreta tanque
- Obs: com vazamento de 26 t. do produto
- Final: 19 de maio de 2004 às 14:00h
- Analista Ambiental responsável: Carlos Eduardo Strauch



Figura 17: Acidente com concentrado de chumbo - Vista da carreta tombada lateralmente, produto derramado no solo, e carreta para receber resíduo gerado. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 18: Acidente com concentrado de chumbo - Retirada e limpeza do produto derramado no solo. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 19: Acidente com concentrado de chumbo - Fase de limpeza / descontaminação do solo por raspagem mecânica. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 20: Acidente com concentrado de chumbo - Fase de limpeza, retirada e destinação do resíduo gerado. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 21: Acidente com concentrado de chumbo - Destombamento da carreta. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 22: Acidente com concentrado de chumbo - Área limpa. Início da fase de polimento. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)

Dados sobre acidente com gás liquefeito de petróleo (GLP)

- Data e horário: 28 de novembro de 2002 - 22:30h
- Local: Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis - km 125.0
- Produto: GLP
- N° ONU: 1075
- Motivo: Tombamento de carreta-tanque.
- Obs: sem vazamento.
- Hora de chegada ao local: 00:55h. - dia 29/11/02.
- Final do atendimento: 29 / 11 / 02 as 17:30h.

Analista ambiental responsável: Carlos Eduardo Strauch.



Figura 23: Acidente com gás liquefeito de petróleo (GLP) - Carreta tombada lateralmente. Não houve vazamento do produto. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 24: Acidente com gás liquefeito de petróleo (GLP) - Detalhe do vazamento do óleo diesel combustível do veículo. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 25: Acidente com gás liquefeito de petróleo (GLP) - Procedimentos de transferência / Transbordo da carga, para permitir o destombamento da carreta.
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 26: Acidente com gás liquefeito de petróleo (GLP) - Procedimentos de transbordo da carga (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)

Acidente com Óleo BPF A4 (fotografias a seguir)

- Data e horário: 8 de julho de 2003 - 8:00h
- Local: Rodovia BR-116 Rio-Teresópolis - km 32.0
- Produto: Óleo BPF A4
- N° ONU: 3082
- Motivo: Tombamento de carreta-tanque
- Obs: com vazamento de 15.000 litros do produto
- Hora de chegada ao local: 13:30h
- Final do atendimento: 30/07/03
- Analista ambiental responsável: Carlos Eduardo Strauch.



Figuras 27: Acidente com óleo BPF- Área da rodovia contaminada pelo derramamento.
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figuras 28: Acidente com óleo BPF- Área da rodovia contaminada pelo derramamento.
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 29: Acidente com óleo BPF- Vista da pista interditada, contaminada pelo óleo e da colocação de diques de contenção (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch).



Figura 30: Acidente com óleo BPF- Sistema de diques de contenção com areia. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 31: Acidente com óleo BPF- Transbordo (retirada) de carga através de caminhão a vácuo. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 32: Acidente com óleo BPF- Transbordo de carga caminhão "VAC ALL". (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 33: Acidente com óleo BPF- Limpeza manual da área atingida pelo óleo BPF.
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 34: Acidente com óleo BPF- Limpeza manual da área contaminada (raspagem).
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 35: Acidente com óleo BPF- Limpeza manual do talude contaminado pelo óleo. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 36: Acidente com óleo BPF- Limpeza mecânica da pista, usando areia dos diques como meio absorvente. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 37: Acidente com óleo BPF- Resíduo oleoso gerado pelo evento. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 38: Acidente com óleo BPF- Resíduo disposto temporariamente, aguardando destinação final. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 39: Acidente com óleo BPF- Derramamento atingindo a boca de lobo (sistema de drenagem) da via. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 40: Acidente com óleo BPF, após atingir sistema de drenagem da via. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 41: Acidente com óleo BPF- Óleo percolando para curso hídrico. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 42: Acidente com óleo BPF- Vegetação contaminada, até atingir o curso hídrico.
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 43: Acidente com óleo BPF- Curso hídrico contaminado.
(Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 44: Acidente com óleo BPF- Fase final de limpeza (pente fino, polimento). (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 45: Acidente com óleo BPF- Área de drenagem de águas pluviais da via, após limpeza. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)



Figura 46: Acidente com óleo BPF - Carreta tanque com óleo BPF. Número ONU: 3257. Rodovia BR 116 Rio – Teresópolis. Concessionária CRT. Quilometro: 32



Figura 47: Acidente com óleo BPF- Vista do acidente com o talude, paralelo à via, contaminado. (Fonte e autoria: FEEMA/SCPA - Carlos Eduardo Strauch.)