

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ  
CENTRO DAS CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE EMERGÊNCIAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS  
PERIGOSOS NO TRECHO SUL DA BR 101 EM SANTA CATARINA**

RAFAEL FORTUNATO CAMILO

São José

2009

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ  
CENTRO DAS CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE EMERGÊNCIA

RAFAEL FORTUNATO CAMILO

**AS CARACTERÍSTICAS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE  
PRODUTOS PERIGOSOS NO TRECHO SUL DA BR 101 EM SANTA  
CATARINA**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão de Emergências pela Universidade do Vale de Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.

Orientadora: Prof. Dra. Rachel Faverzani Magnago

Co-orientador: Ten Cel BM Evandro Carlos Gevaerd

São José

2009

RAFAEL FORTUNATO CAMILO

**DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS  
PERIGOSOS NO TRECHO SUL DA BR 101 EM SANTA CATARINA**

Esta Monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão de Emergências e aprovada pelo Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Emergências da Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Educação São José.

Área de Concentração: Tecnologia e Gestão

São José, 16 de junho de 2009.

---

Prof. Dra. Rachel Faverzani Magnago  
UNIVALI – CE de São José

Orientadora

---

Ten Cel BM Carlos Evandro Gevaerd  
Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Co-orientador

---

Cap BM Giovanni Matiuzzi Zacarias  
Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Membro

*Dedico este trabalho a meus pais, Valdeci e Maria de Fátima, pelo amor, carinho e exemplos de humildade e honestidade que me legaram. A minha noiva, Grasiela, por todo amor e incentivo demonstrados em todos os momentos desta caminhada. Amo vocês.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida e por fazer-me vencedor em mais esta etapa, tão importante em minha vida.

Aos meus pais Valdeci e Maria de Fátima, ao meu irmão Ramon e a minha noiva Grasielle, pelo suporte e força dados em todos os momentos desta caminhada.

Aos meus irmãos e companheiros de turma: Alves, Anderson, Andreyra, Ciro, Elis, Fábio, Felipe, Henrique, Iranildo, Leal, Maxuell, Muniz, Nilton, Priscila, Ribeiro e Thiago por terem compartilhado comigo os momentos de alegria, descontração, tristezas, frustrações e por todo apoio e companheirismo demonstrados nestes três anos de curso.

Aos professores da Universidade do Vale do Itajaí, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Emergências, sobretudo a minha orientadora, professora Dra. Rachel Faverzani Magnago, pela atenção e dedicação dadas para a realização deste trabalho.

Aos instrutores bombeiros militares e policiais militares que contribuíram sobremaneira na minha formação de Oficial Bombeiro Militar, e em especial ao Senhor Ten Cel BM Evandro Carlos Gevaerd pelo apoio e auxílio na elaboração deste trabalho.

Ao Diretor Estadual de Defesa Civil, Major PM Márcio Luís da Silva, e à Pesquisadora do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) junto à Defesa Civil, Sra. Caroline Margarida, pela disponibilização de documentos e pelas valiosas informações prestadas para a confecção deste trabalho.

“O que Deus preparou para os que amam é algo que os olhos jamais viram, nem os ouvidos ouviram, nem coração algum jamais pressentiu.”

**1 Coríntios 4, 12**

## RESUMO

CAMILO, Rafael Fortunato. **Diagnóstico do transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina**. 2009. 123f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnológico) – Centro Tecnológico da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2009.

O estudo tem como objetivo primordial levantar dados sobre as condições e fatores que caracterizam o transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR 101 em Santa Catarina. Devido aos riscos que essa atividade representa para os seres humanos, patrimônio e meio ambiente e sendo, o Corpo de Bombeiros Militar, na maioria das vezes, a instituição que primeiro chega à cena da ocorrência para prestar os atendimentos iniciais, desenvolveu-se o trabalho no intuito de especificar a série de fatores que potencializam os riscos dos acidentes com produtos perigosos no trecho da BR-101 em estudo. Para o cumprimento dos objetivos do trabalho, foram identificados itens de grande relevância ao tema, tais como os produtos perigosos transportados na rodovia BR-101 e as Guias de emergência do manual da ABIQUIM referentes a tais produtos; o tempo de serviço dos motoristas na atividade de transporte de produtos perigosos; e a existência dos itens de porte obrigatório exigidos pela legislação brasileira para o transporte de substâncias químicas consideradas perigosas. Juntamente a isso, realizou-se um levantamento fotográfico com a correspondente localização das coordenadas planimétricas dos pontos sensíveis ao transporte de produtos perigosos no trecho compreendido entre o KM 199 e KM 340 da rodovia BR-101 no estado de Santa Catarina. Para a realização do trabalho utilizou-se da técnica de pesquisa indireta por meio de consultas em livros, manuais, revistas, monografias, legislações, material cartográfico, dentre outros. Foram utilizadas ainda, para coleta de dados, as Fichas de Pesquisa do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos fornecidas pelo Departamento Estadual de Defesa Civil. Realizou-se estudo de campo para o levantamento fotográfico e localização das coordenadas planimétricas dos pontos de risco existentes na área de estudo.

**Palavras-chave:** Produtos perigosos. Transporte rodoviário. BR-101.

## ABSTRACT

The study aims to raise data about conditions and factors that characterize the transportation of dangerous products in the south stretch of BR-101 highway in Santa Catarina. Due to the risks that these products represent to humans, patrimony and the environment and as fire department, most of the times, is the first institution that arrive on the occurrence to give the first cares, it was developed the project with the intention of specifying the factors that potentiate the risk of accidents involving dangerous products in the stretch of BR-101 under study. To fulfill the project objectives, It was identified items with a great importance to the topic, such as the transportation of dangerous products on BR-101 highway and the emergency Guides from ABIQUIM's manual for this products, the service time of drivers during the transportation of dangerous products, and the existence of obligatory items that are required by Brazilian legislation for the transport of chemical substances considered dangerous. Along to this, it was performed a photographic survey with the corresponding location of planimetric coordinates of sensitive points to the transportation of dangerous products in the damaged stretch between the KM 199 and KM 340 of BR-101 highway in the state of Santa Catarina. To carry out the work the technique of indirect research was used, through consultations on books, manuals, magazines, monographs, laws, cartographic material, and other materials. Research Records about Road Transport of Dangerous Products were also used for data collection, and were provided by State Department of Civil Defense. A study was realized to provide a photographic survey and the location of planimetric coordinates of the points in risk in the area.

**Keywords:** Dangerous products. Road transport. BR-101.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
1.1	Objetivos .....	21
1.1.1	Geral	21
1.1.2	Específicos .....	21
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>23</b>
2.1	Nomenclatura das rodovias federais .....	23
2.1.1	Quilometragem das rodovias.....	25
2.2	A BR 101 dentro do contexto histórico do transporte em Santa Catarina .....	25
2.3	Localização da área de estudo.....	27
2.4	Principais cidades.....	28
2.5	Obras de duplicação .....	29
2.6	Trechos sensíveis .....	30
2.6.1	Corpos Hídricos .....	31
2.6.2	Áreas de preservação ambiental.....	35
2.6.3	Travessias de áreas urbanizadas.....	37
2.6.4	Relevo .....	39
2.6.5	Condições meteorológicas .....	41
<b>3</b>	<b>PRODUTOS PERIGOSOS</b> .....	<b>42</b>
3.1	Indústria química no Brasil .....	42
3.2	Classificação da ONU para os Produtos Perigosos.....	44
3.2.1	Classe 1 – Explosivos .....	45
3.2.2	Classe 2 – Gases.....	46
3.2.3	Classe 3 – Líquidos Inflamáveis .....	46
3.2.4	Classe 4 – Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea, substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.....	46
3.2.5	Classe 5 – Oxidantes e Peróxidos Orgânicos.....	47
3.2.6	Classe 6 – Substâncias Tóxicas e Infectantes .....	47
3.2.7	Classe 7 – Substâncias radioativas.....	47
3.2.8	Classe 8 – Corrosivos.....	48

3.2.9	Classe 9 – Substâncias Perigosas diversas .....	48
3.3	Formas de identificação dos produtos perigosos .....	48
3.3.1	Painel de Segurança .....	48
3.3.2	Rótulo de Risco .....	50
<b>4</b>	<b>TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS .....</b>	<b>54</b>
4.1	Legislação pertinente .....	55
4.1.1	Rótulo de risco e painel de segurança .....	57
4.1.2	Itens de porte obrigatório .....	57
4.1.3	Curso de capacitação específico para o transporte de produtos perigosos.....	60
<b>5</b>	<b>EMERGÊNCIAS COM PRODUTOS PERIGOSOS .....</b>	<b>61</b>
5.1	Acidentes de Trânsito envolvendo Produtos Perigosos .....	62
5.2	Análise de risco .....	63
5.3	Manual de Emergências da ABIQUIM.....	64
5.4	ROUPAS DE PROTEÇÃO.....	66
5.5	Organismos envolvidos no atendimento .....	69
5.5.1	Polícia Rodoviária Federal (PRF) .....	69
5.5.2	Defesa Civil Estadual .....	70
5.5.3	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)	70
5.5.4	Fundação do Meio Ambiente (FATMA) .....	71
5.5.5	Empresas transportadoras.....	71
5.5.6	Outros órgãos .....	72
5.6	Atuação do Corpo de Bombeiros Militar nos acidentes com Produtos Perigosos. ....	72
<b>6</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>76</b>
7.1	Principais Produtos Perigosos .....	77
7.2	Guias de Emergência.....	88
7.3	Capacitação para o transporte de produtos perigosos .....	92
7.4	Tempo de Serviço dos condutores de veículos no Transporte de Produtos Perigosos ...	94
7.5	Itens de porte obrigatório .....	98
7.6	Localização de pontos sensíveis.....	100

<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>101</b>
8.1	Considerações Finais.....	102
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>104</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>108</b>
	<b>ANEXO A</b> - Modelo de ficha de pesquisa do transporte rodoviário e produtos perigosos ...	109
	<b>ANEXO B</b> - Levantamento fotográfico dos pontos críticos para a o transporte rodoviário de produtos perigosos, entre o Km 199 (município de São José) e o Km 340 (Tubarão), com indicação das coordenadas planimétricas. ....	110
	<b>ANEXO C</b> - Principais Guias de Emergência correspondentes aos produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina.....	117

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rodovias radiais. ....	23
Figura 2 - Rodovias longitudinais. ....	24
Figura 3- Rodovias transversais. ....	24
Figura 4 – Rodovias diagonais. ....	25
Figura 5 – Identificação da área de estudo, estando o trecho sul da BR-101 destacado em verde no mapa à esquerda.....	28
Figura 6 – Área indígena no Morro dos Cavalos sendo atravessada pela rodovia BR-101 .....	37
Figura 7- Participação da indústria química no PIB total brasileiro de acordo com o IBGE...43	
Figura 8 - Importações e exportações da indústria química brasileira no período de 1991 a 2007.....	44
Figura 9 - Painel de segurança.....	50
Figura 10 - Localização do painel de segurança e rótulos der risco em veículos transportadores. ....	53
Figura 11 – Características e dimensões da Ficha de Emergência (esquerda) e do envelope para o transporte de produtos perigosos regulamentados pela NBR 7503.....	59
Figura 12 – Apresentação da guia de emergência do Manual de Emergências da ABIQUIM.....	66
Figura 13 - Roupa de proteção nível “A”.....	67
Figura 14 - Roupa de proteção nível “B”.....	67
Figura 15 - Roupa de proteção nível “C”.....	68
Figura 16 - Roupa de proteção nível “A”.....	68

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Principais bacias hidrográficas do vertente do Atlântico na região sul de Santa Catarina.....	32
Quadro 2 – Pontes na BR-101 localizadas no trecho sul da BR-101 em Santa Catarina.....	34
Quadro 3 – Unidades de Conservação na região da área de estudo.....	36
Tabela 1 - Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2008, segundo os municípios.....	39
Quadro 4 - Classificação dos Produtos Perigosos.....	45
Quadro 5 – Significado dos algarismos do número de risco.....	49
Quadro 6 – Significado das cores de fundo dos rótulos de risco.....	50
Quadro 7 – Rótulos de risco com seus significados.....	53
Quadro 8 - Diferença de condutas do profissional da segurança pública exigidas entre um acidente com ou sem produto perigoso.....	61
Quadro 9 – Postos da Polícia Rodoviária Federal no trecho sul da BR 101 em Santa Catarina.....	70
Quadro 10 – Viaturas de Bombeiros existentes no trecho em estudo.....	73
Quadro 11 – Operações realizadas pela Defesa Civil estadual nos anos de 2005, 2005, 2007 e 2008.....	76
Quadro 12 – Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2005.....	79
Quadro 13 – Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina o ano de 2006.....	82
Quadro 14 – Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina o ano de 2007.....	84
Quadro 15 - Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina o ano de 2008.....	87

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2005.....	77
Gráfico 2 – Prodotos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2006.....	80
Gráfico 3 – Produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2007.....	83
Gráfico 4 – Produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2008.....	85
Gráfico 5 – Guia de Emergência em 2005. ....	88
Gráfico 6 – Guias de Emergência - 2006. ....	89
Gráfico 7 – Guias de Emergência – 2007.....	90
Gráfico 8 – Guias de Emergência – 2008.....	91
Gráfico 9 – Motoristas com capacitação MOPP por ano. ....	93
Gráfico 10 – Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2005. ....	95
Gráfico 11 - Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2006. ....	96
Gráfico 12 - Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2007. ....	97
Gráfico 13 - Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2008. ....	98
Gráfico 14 – Fiscalização dos itens obrigatórios nos anos 2005, 2006, 2007 e 2008. ....	99

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Obras de duplicação da BR-101 no Km 335 no município de Tubarão/SC. ....	30
Foto 2 – Duplicação da BR-101 Sul – construção da ponte sobre o Rio da Madre, Km 294,75. .....	32
Foto 3 – Ponte de Cabeçadas, sobre as Lagoas do Imaruí e Santo Antônio, no Km 316 em Laguna. ....	33
Foto 4 – Queda de barreira no Km 235, nas alturas do Morro dos Cavalos em Palhoça. ....	40
Foto 5 – Trecho Sul da BR 101 em dia de chuva - Santa Catarina. ....	41

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**ABIQUIM** – Associação Brasileira da Indústria Química

**ABNT** – Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABS** – Auto Busca e Salvamento

**ABT** – Auto Bomba Tanque

**ABTR** – Auto Bomba Tanque e Resgate

**ACR** – Auto Comando e Resgate

**ANTT** – Agência Nacional de Transporte Terrestre

**ASU** – Auto-Socorro de Urgência

**AT** – Auto Tanque

**BBM** – Batalhão de Bombeiro Militar

**BR** – Rodovia federal

**CBMSC** – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

**CNEN** – Comissão Nacional de Energia Nuclear

**CNT** – Confederação Nacional do Transporte

**CONTRAN** – Conselho Nacional de Trânsito

**CTB** – Código de Trânsito Brasileiro

**DER** – Departamentos de Estradas de Rodagem

**DETRAN** - Departamento de Trânsito

**DNER** – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

**DNIT** – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**FATMA** – Fundação do Meio Ambiente

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

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**KM** – Quilômetro

**INMETRO** – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

**IME** – Instituto Militar de Engenharia

**MERCOSUL** – Mercado Comum do Sul

**MOPP** - Movimentação Operacional de Produtos Perigosos

**MT** – Ministério dos Transportes

**NBR** – Norma Brasileira

**OBM** – Organização de Bombeiro Militar

**ONU** – Organização Nacional das Nações Unidas

**PIB** – Produto Interno Bruto

**PRF** – Polícia Rodoviária Federal

**SENASP** – Secretaria Nacional de Segurança Pública

## 1 INTRODUÇÃO

Devido às políticas adotadas no Brasil nas últimas décadas, principalmente a partir dos anos 50, a malha de transporte do país concentra-se basicamente no modal rodoviário. Com a necessidade de movimentação dos produtos da indústria e com o crescimento do intercâmbio comercial entre localidades e regiões, começaram a ser construídas estradas mais modernizadas.

A implantação da indústria automobilística, a partir da década de 1950, veio a consolidar a modalidade de transporte rodoviário como a mais utilizada no país. É por meio das rodovias que é escoada a matéria-prima e os bens de grande parte da produção da indústria brasileira, ou seja, é pelo transporte rodoviário que a economia brasileira, quase que na sua totalidade, é conduzida. Dados da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2006) indicam que, atualmente, 96,2% do transporte de passageiros e 61,8% do transporte de cargas são feitos por rodovias.

O transporte rodoviário apresenta vantagens com relação às modalidades de transporte ferroviário e hidroviário. A principal delas, segundo Coelho e Terra (2001), no caso de médias e pequenas distâncias, está no fato de possuir maior flexibilidade e facilidade de acesso aos diversos lugares.

Porém, de acordo com Sene e Moreira (1998, p. 257) “o transporte rodoviário consome quatro vezes mais energia que o ferroviário e quinze vezes mais energia que o hidroviário para levar a mesma carga ou o mesmo número de passageiros na mesma distância.”

Com o crescimento econômico e tecnológico das indústrias surgiu a necessidade, em todo o mundo, da produção, manipulação e consumo de substâncias químicas que provocam riscos aos seres humanos, ao patrimônio e ao meio ambiente. Esta necessidade fez com que a movimentação de cargas com substâncias perigosas, em todas as modalidades de transporte, se tornasse cada vez maior em todos os países. E, em virtude disso, ocorrências catastróficas envolvendo o transporte dessas substâncias tornam-se preocupantes, não obstante todas as precauções e medidas de prevenção adotadas por parte de diversos organismos de segurança.

As exigências técnicas do desenvolvimento econômico, especialmente nas áreas de indústria, agricultura, saúde e transporte impõem, como imprescindível, a movimentação pelos diversos modais de transporte de produtos e rejeitos que, por suas características, são potencialmente agressivos ao meio ambiente. (CONVÊNIO DNER- IME, 2001, p. 11).

A BR-101, que liga o Norte ao Sul do país pelo litoral, constitui em uma via expressiva de deslocamento de cargas com produtos perigosos, que atende, principalmente, a indústria, a agricultura e o consumo de combustíveis da região Sul e de alguns países vizinhos.

O estado de conservação das vias de transporte é fator preponderante para que a movimentação terrestre de substâncias químicas seja realizada de forma segura. Para Araújo (2005), no Brasil, a distribuição dos produtos perigosos é feita através de uma malha rodoviária limitada e mal conservada, o que aumenta os riscos das operações de transporte desses materiais.

Segundo Oliveira (2007, p. 8) “somente no modal rodoviário da BR-101, estima-se que em Santa Catarina, circulem diariamente uma média de 600 veículos transportando cargas inflamáveis, explosivas, corrosivas, tóxicas e oxidantes.”

O transporte rodoviário de cargas perigosas constitui uma operação que envolve sérios riscos aos profissionais envolvidos, aos usuários das vias de transporte, ao meio ambiente e à população que vive no entorno das rodovias. Além das perdas humanas de valor social incalculável, os custos decorrentes da contaminação ambiental atingem cifras muito elevadas.

Diante disso, acidentes no transporte de produtos perigosos preocupam cada vez mais os responsáveis pela segurança pública, devido à exposição de pessoas, bens e ecossistemas aos riscos proporcionados por tais eventos.

O Corpo de Bombeiros Militar, na maioria das vezes, é a instituição que primeiro chega à cena da ocorrência, devendo intervir no evento para socorrer vítimas, conter vazamentos ou derramamentos e ainda extinguir incêndios ou explosões com o intuito de evitar prejuízos maiores para as pessoas, para o patrimônio ou para o meio ambiente. Para isso, torna-se necessário estar equipado e preparado tecnicamente para atuar em tais emergências.

Dessa forma torna-se imprescindível para o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) conhecer os fatores que influenciam no transporte rodoviário de produtos

perigosos, identificar os produtos transportados nas rodovias em sua área de atuação, e estar a par das condições de segurança dos veículos e dos motoristas que realizam a atividade de transporte de substâncias perigosas para melhor atuar no atendimento a emergências envolvendo estes materiais.

**PROBLEMA:** Quais são as condições e os fatores que influenciam no transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina?

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

Identificar as condições e fatores que caracterizam o transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR 101 em Santa Catarina.

### 1.1.2 Específicos

- Identificar os produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina, pela análise das fichas de pesquisa do transporte rodoviário de produtos perigosos do Departamento Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina;
- Identificar as principais Guias de Emergência do manual da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) referenciadas pelos produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina.
- Identificar o tempo de serviço dos motoristas que atuam no transporte rodoviário de produtos perigosos, através da análise das fichas de pesquisa do transporte rodoviário de produtos perigosos do Departamento Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina;
- Verificar o grau de capacitação dos motoristas que atuam no transporte rodoviário de produtos perigosos, pela análise das fichas de pesquisa do transporte rodoviário de produtos perigosos do Departamento Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina;

- Verificar a existência de Equipamento de Proteção Individual (EPI), Simbologia de risco adequada, fichas de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos nos veículos transportadores, pela análise das fichas de pesquisa do transporte rodoviário de produtos perigosos do Departamento Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina;
- Identificar os pontos críticos para o transporte rodoviário de produtos perigosos existentes no trecho compreendido entre o Km 199, no município de São José/SC, e o Km 340, em Tubarão/SC

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 NOMENCLATURA DAS RODOVIAS FEDERAIS

As rodovias federais são identificadas pela sigla “BR” seguidas de três algarismos. O primeiro indica a categoria da rodovia e os demais, a posição da via no território brasileiro. De acordo com o Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (DNIT), as rodovias federais são identificadas da seguinte forma:

*Rodovias radiais*: partem de Brasília e seguem em direção ao extremo do país, sendo identificadas com o dígito inicial zero (0). Ex.: BR-040, BR-020, BR 070 (Figura 1).



Figura 1 – Rodovias radiais.  
Fonte: DNIT.

*Rodovias longitudinais*: cortam o país na direção Norte-Sul, são identificadas pelo dígito inicial um (1). Ex.: BR-101, BR-116, 174. (Figura 2).



Figura 2 - Rodovias longitudinais.  
Fonte: DNIT.

*Rodovias transversais*: cortam o país na direção Leste-Oeste e são identificadas pelo dígito inicial dois (2). Ex.: BR-230, BR-290, BR-282, BR-262, BR-290. (Figura 3).

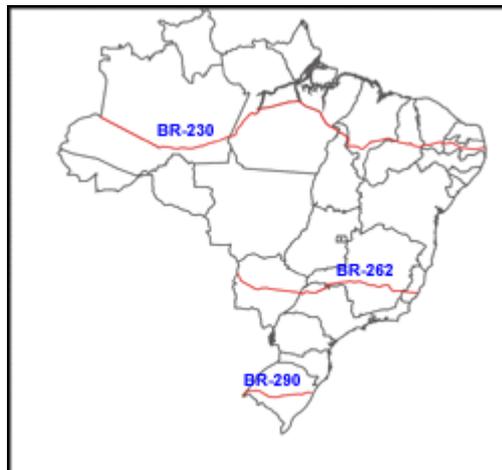


Figura 3- Rodovias transversais.  
Fonte: DNIT.

*Rodovias diagonais*: podem apresentar dois modos de orientação: Noroeste-Sudeste ou Nordeste - Sudoeste e são identificadas pelo dígito inicial três (3). Ex.: BR-319, BR-367, BR-354. (Figura 4).



Figura 4 – Rodovias diagonais.  
Fonte: DNIT.

*Rodovias de ligação*: podem seguir qualquer direção, geralmente ligando rodovias federais ou pelo menos uma rodovia federal a cidades importantes ou às fronteiras internacionais, são identificadas pelo dígito inicial quatro (4). Ex.: BR-493, BR-486.

### 2.1.1 Quilometragem das rodovias

A quilometragem das rodovias não é cumulativa de uma Unidade da Federação para a outra, ou seja, toda vez que uma rodovia inicia dentro de um estado, sua quilometragem começa novamente a ser contada a partir de zero.

O sentido de quilometragem das rodovias longitudinais, que é o caso da BR-101, vai do norte para o sul. (DNIT, 2008)

## 2.2 A BR 101 DENTRO DO CONTEXTO HISTÓRICO DO TRANSPORTE EM SANTA CATARINA

Também chamada de *translitorânea*, a rodovia BR-101 foi construída para interligar portos, regiões produtoras, zonas turísticas de balneários marítimos e servir diretamente a 10 capitais de estados brasileiros. Ligando o nordeste ao extremo sul brasileiro, a rodovia possui uma extensão de 4.556,8 Km e vai da cidade de Touros, no estado do Rio Grande do Norte até o município de Rio Grande, no Rio Grande do Sul. (DNER, 1974).

Historicamente, os transportes dentro do Estado de Santa Catarina eram caracterizados pela via marítima, uma vez que as primeiras e importantes povoações do litoral: São Francisco do Sul, Desterro (Florianópolis) e Laguna, por localizarem-se na região litorânea, dependiam da via marítima e de suas condições portuárias.

O transporte fluvial teve importante participação no crescimento econômico e social de Santa Catarina, principalmente nas cidades que se valeram de suas conexões com o mar, através da Vertente Atlântica. São exemplos: Blumenau, Tijucas, Tubarão e Araranguá, através dos rios que transpõem essas cidades.

Mas, de acordo com Lago (2000), como vias de transporte, os rios tiveram considerável importância apenas por algum tempo, quando eram escassas as outras possibilidades de comunicação. A navegabilidade dos rios era limitada pela pequena extensão e reduzida profundidade.

O uso de meios de transporte com tração animal passou a ganhar espaço na medida em que se melhoravam as estradas e trilhas. E o advento da era rodoviária de veículos com motores à explosão encerrou a carreira dos transportes fluviais no Estado.

O transporte ferroviário, em Santa Catarina, teve também um papel importante durante algumas décadas, porém, devido ao relevo catarinense, ficou limitado a algumas regiões, como na bacia do Itajaí. No Sul do estado, em função do setor carbonífero presente na região, ainda persiste tal modalidade de transporte (LAGO, 2000).

Na década de 1940 as vias de rodagem eram de terra e ligavam as cidades, povoados e vilas existentes no Estado aos principais portos e estações ferroviárias

A década de 1970 foi marcante na evolução do transporte rodoviário em Santa Catarina, devido à construção de grandes obras de rodagem, incluindo importantes rodovias federais e estaduais. A BR-101 entrou em tráfego em 1970, ligando as capitais Curitiba e Porto Alegre.

O processo de implantação e pavimentação da rodovia BR-101, em pista simples, em Santa Catarina, ocorreu entre 1964 e a primeira metade da década de 70 (SANTOS, 2003). A capacidade de demanda da rodovia superou, em pouco tempo um padrão de confortabilidade e de eficiência.

Com o crescente aumento da circulação de veículos, tornou-se necessário o aumento da capacidade da rodovia para atender com segurança a demanda do transporte de cargas e de pessoas. Devido a isso, já no ano de 1978, foram iniciados estudos para o aumento de capacidade da rodovia pelo então Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). (SANTOS, 2003).

A rodovia BR-101 possui papel exponencial no desenvolvimento da economia catarinense, sendo responsável pelo escoamento da produção do Estado para o restante do país e para o exterior, através dos portos e para os países do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL).

### 2.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do trabalho tem como objeto o trecho sul da rodovia BR-101, tendo início no Km 199, em São José, na Grande Florianópolis e finalizando no KM 465,9, na cidade de Passo de Torres, divisa com o estado do Rio Grande do Sul, atingindo uma distância de aproximadamente 267 quilômetros.

A BR-101 percorre o litoral do estado catarinense passando por parques ambientais, lagoas, rios, enseadas, bem como por áreas de grande densidade populacional e industrial.

Partindo da Grande Florianópolis em direção ao sul, a rodovia passa por áreas dos seguintes municípios: São José, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna, Capivari de Baixo, Jaguaruna, Sangão, Morro da Fumaça, Içara, Criciúma, Maracajá, Araranguá, Sombrio, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Passo de Torres.

Na imagem a seguir (Figura 5) destaca-se a localização da área de estudo. Observa-se a rodovia BR-101 cortando o estado de Santa Catarina de norte a sul, pelo litoral.

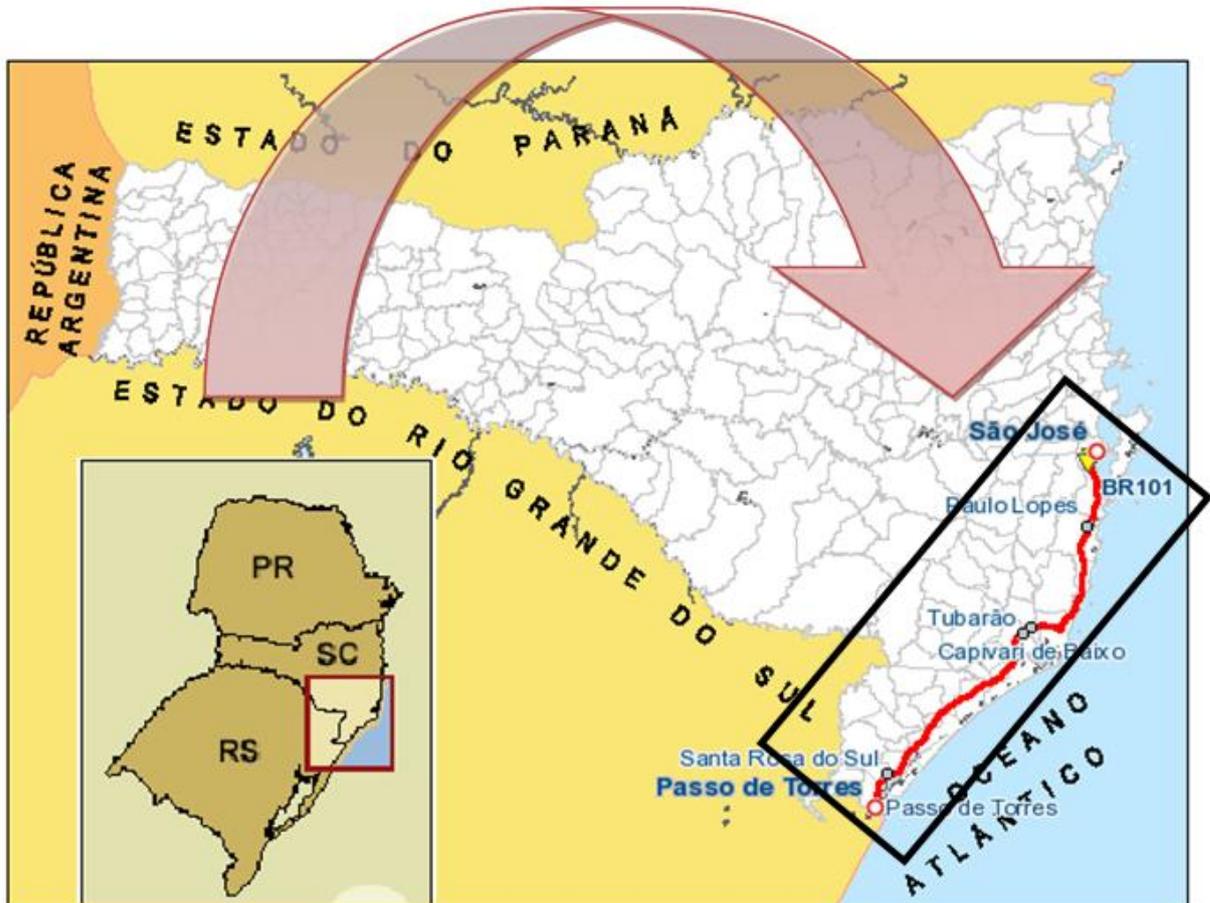


Figura 5 – Identificação da área de estudo, estando o trecho sul da BR-101 destacado em verde no mapa à esquerda.

Fonte: DNIT e Ciasc, com adaptações do Autor.

## 2.4 PRINCIPAIS CIDADES

As principais cidades existentes no trecho em estudo são os municípios localizados na área da Grande Florianópolis (São José e Palhoça), e as cidades de Tubarão e Criciúma.

Fazendo limites com a capital do estado, o município de São José possui uma área de 114,7 Km<sup>2</sup>, e 199.280 habitantes, segundo estimativa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É caminho obrigatório para quem deseja chegar à Florianópolis por via terrestre. Suas principais atividades econômicas concentram-se na indústria e no comércio. Grande parte do parque industrial de São José situa-se às margens da BR-101. (SANTA CATARINA, 2008c).

O município de Palhoça, localizado na região da Grande Florianópolis, conta com 128.360 habitantes e ocupa uma área de 361km<sup>2</sup>. Tem sua economia baseada principalmente na agricultura e na pesca. A cidade é grande produtora de mariscos, ostras e camarões, além de ser um dos maiores pólos de criação de *escargots* do Brasil. Destaca-se também a produção moveleira e o intenso comércio. (SANTA CATARINA, 2008c).

Por estarem integrados à região da Grande Florianópolis, os municípios de São José e Palhoça, são expressivas áreas de destaque na economia estadual. Essa região, além de concentrar a sede do governo estadual e representações de órgãos e entidades federais, engloba um centro comercial e de serviços bastante desenvolvido e diversificado, especialmente nas atividades bancárias, educacionais e de saúde. (SANTA CATARINA, 1991).

Com uma população estimada em 95.855, de acordo com o IBGE, a cidade de Tubarão destaca-se na pecuária e na agricultura. Localizado a 133 km da capital, o município ocupa uma área de 313 Km<sup>2</sup>. É o segundo centro comercial do sul do Estado, principalmente na área de cerâmica. Destaque também para o turismo, centrado em suas estâncias hidrominerais. (SANTA CATARINA, 2008c).

A cidade de Criciúma, localizada no extremo sul de Santa Catarina, a 200 km de Florianópolis, possui área de 209,8 Km<sup>2</sup> e uma população de 187.018 habitantes. O carro-chefe da economia de Criciúma é o setor cerâmico, mas também é forte a indústria da moda e vestuário, de plásticos descartáveis, de tintas e de vernizes. (SANTA CATARINA, 2008c).

## 2.5 OBRAS DE DUPLICAÇÃO

Desde março de 2005 a rodovia BR-101, no trecho compreendido entre o Km 216,5 em Palhoça/SC até o Km 99,5 em Osório/RS, encontra-se em obras de duplicação. São aproximadamente 350 quilômetros de extensão, sendo 248,5 quilômetros correspondentes ao trecho em Santa Catarina (entre Palhoça/SC e Passo de Torres/RS).

Em Santa Catarina serão construídas 69 passarelas, 45 passagens inferiores, 29 pontes e 38 viadutos. Foram elaborados 21 programas ambientais referentes à obra. (BRASIL, 2009).

De acordo com Santos (2003), o processo de duplicação visa atender a demanda crescente do turismo no litoral catarinense e facilitar e melhorar o transporte nacional e internacional de cargas do corredor de exportação entre o Sudeste do Brasil até Buenos Aires, na Argentina.

Na foto abaixo (Foto 1) destaque para as obras de duplicação na BR-101 no município de Tubarão. Em vários trechos foram criados desvios para os motoristas, a fim de possibilitar os trabalhos de duplicação e não prejudicar o fluxo de veículos.



Foto 1 – Obras de duplicação da BR-101 no Km 335 no município de Tubarão/SC.  
Fonte: Do autor.

## 2.6 TRECHOS SENSÍVEIS

Alguns trechos das rodovias merecem preocupações especiais, no que se refere ao transporte de produtos perigosos, por apresentarem situações que podem provocar repercussões ambientais ou maior probabilidade de ocorrência de acidentes.

São críticos os trechos que, por condições inevitáveis de traçado, passam por áreas mais sensíveis aos impactos de um acidente com cargas perigosas, como áreas urbanizadas, mananciais ou áreas de preservação ambiental, ou ainda aqueles trechos que, por suas

características geométricas, podem oferecer uma maior probabilidade de acidentes (CONVÊNIO DNER-IME, 2001).

Os trechos que transpõem mananciais de núcleos urbanos, cursos de água, lagoas, banhados e mangues; que atravessam ou tangenciam áreas de proteção ambiental; que atravessam áreas urbanizadas; trechos sinuosos e encostas íngremes; e ainda as características meteorológicas prejudiciais ao tráfego são pontos que merecem cuidados especiais por apresentarem maiores riscos de danos em caso de acidentes.

### **2.6.1 Corpos Hídricos**

Os trechos que transpõem mananciais de núcleos urbanos, cursos de água, lagoas, banhados e mangues são considerados críticos devido aos maiores impactos dos acidentes nesses pontos.

Tais trechos merecem especial atenção devido às possibilidades de contaminação por cargas perigosas dos corpos hídricos utilizados para abastecimento dos núcleos urbanos, e ainda devido aos prejuízos causados para o exercício de atividades pesqueiras que constituem fonte expressiva de recursos para as populações que têm nessa atividade a principal fonte de renda.

Contaminantes em corpos hídricos disseminam e propagam poluentes, levando a infiltrações que contaminam, além de corpos hídricos, o solo e lençol freático, estes podendo desaguar no mar.

A BR-101 percorre o Estado de Santa Catarina ao longo do litoral, passando, em alguns pontos, por locais muito próximos da costa marítima, e em outros sobrepondo rios e lagoas. Desenvolve-se entre as escarpas da Serra Geral e o oceano Atlântico situando-se numa faixa que não vai além de 50 km da linha da costa (CONVÊNIO DNER-IME, 2001)

A hidrografia do Estado de Santa Catarina é representada por sistemas independentes de drenagem: o sistema integrado da vertente do interior, formado pela Bacia do Prata e comandada pelos rios Uruguai e Paraná, e o sistema da vertente do Atlântico, no litoral do Estado e formado por um conjunto de bacias isoladas. A Serra Geral faz a divisão desses dois sistemas hidrográficos do estado. (SANTA CATARINA, 1991).

O sistema de drenagem da vertente do Atlântico, na região sul do Estado, é formado pelas bacias hidrográficas dos rios Tubarão, Araranguá, Mampituba, Urussanga, Cubatão do Sul, Madre e D'Una. O destino das águas dos rios da vertente do Atlântico é o mar.

Abaixo, no Quadro 1, estão descritas as bacias hidrográficas existentes no percurso na BR-101, no trecho em estudo.

<b>Bacias Hidrográficas</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Comprimento dos Cursos (Km)</b>
Bacia do rio Tubarão	5.100	7.172
Bacia do rio Araranguá	3.020	5.916
Bacia do rio Mampituba	1224	1864
Bacia do rio Cubatão do Sul	900	1284
Bacia do rio D'uma	540	1.028
Bacia do rio da Madre	305	608

Quadro 1 – Principais bacias hidrográficas do vertente do Atlântico na região sul de Santa Catarina.

Fonte: SANTA CATARINA (1986)

Na imagem a seguir (Foto 2) destaque para a ponte sobrepondo o rio da Madre. Em caso de acidentes envolvendo produtos perigosos em locais como este, o vazamento das substâncias transportadas pode causar sérios danos ao meio ambiente e às populações que vivem nas imediações das áreas atingidas e que utilizam dos recursos hídricos deste manancial.



Foto 2 – Duplicação da BR-101 Sul – construção da ponte sobre o Rio da Madre, Km 294,75.

Fonte: DNIT.

Após do Rio da Madre, em direção ao Sul do Estado, inicia-se o sistema lagunar formado pelas lagoas de Garopaba e Ibiraquera. No trecho seguinte, encontra-se o complexo lagunar Sul formado pelas lagoas do Mirim, Imaruí, e Santo Antônio. Contribuem para formação destas lagoas o rio D'Una, que deságua na lagoa do Mirim, o rio Aratingaúba, na lagoa de Imaruí e o rio Tubarão, escoando na lagoa de Santo Antônio. As famílias que vivem nessa região têm como principal fonte de renda a atividade turística e a pesca do camarão. (CONVÊNIO DNER-IME, p. 28).

As três lagoas que formam o complexo lagunar (Mirim, Santo Antônio e Imaruí) ocupam uma área de 184,94 Km<sup>2</sup>, o equivalente a 53,67% da área total das lagoas do estado. (SANTA CATARINA, 1986).

A BR-101 corta o Sistema Lagunar Sul no trecho em que a lagoa de Santo Antônio faz ligação com a de Imaruí. Este sistema liga-se com o mar através do canal da Laguna. Na Foto 3 observa-se a Ponte de Cabeçadas, no Km 316 da BR-101, sobrepondo as lagoas e o aterro construído para a passagem da rodovia.



Foto 3 – Ponte de Cabeçadas, sobre as Lagoas do Imaruí e Santo Antônio, no Km 316 em Laguna.  
Fonte: Do autor.

Após este complexo lagunar, em direção ao Sul, a BR-101 corta as bacias dos rios Urussanga e Araranguá. No extremo Sul do Estado encontra-se sua última bacia, a do rio Mampituba, que é interestadual, pois faz divisa com o Rio Grande do Sul. Destacam-se neste trecho e

ainda dentro de Santa Catarina as seguintes lagoas: Santa Marta, Camacho, Garopaba do Sul, Caverá, Esteves e Sombrio.

O quadro a seguir (Quadro 2) mostra as pontes que passarão a existir com a duplicação da BR-101, no trecho catarinense. Cada ponte constitui uma preocupação, pelos riscos que apresentam aos cursos d'água envolvidos em possíveis acidentes com produtos perigosos.

<b>Cursos de Água/Lagoa</b>	<b>Localização (Km)</b>	<b>Extensão (m)</b>
Rio Aririú	218,5	61
Rio Cubatão	220,7	298
Rio Cambirela	224,0	29
Rio do Neto	225,7	38
Rio do Brito	229,5	40
Rio Massiambu	235,3	218
Rio da Madre	244,7	110
Rio Paulo Lopes	251,1	115
Rio Cova Triste I	258,0	44
Rio Cova Triste II	259,4	92
Rio Cova Triste III	260,2	40
Rio da Penha	264,5	82
Rio Araçatuba	271,0	180
Lagoa Imaruí	314,0	3.360
Rio Capivari	329,7	52
Rio Tubarão	337,0	340
Rio Correias	339,7	60
Rio Cubículo	346,3	71
Rio Sangão	358,7	42
Rio Urussanga	368,4	120
Rio Esperança	372,0	33
Rio dos Porcos	379,8	29
Rio Araranguá	412,5	144
Rio da Laje	438,3	35

Quadro 2 – Pontes na BR-101 localizadas no trecho sul da BR-101 em Santa Catarina.

Fonte: Adaptada de CONVÊNIO DNER-ME, 2001.

## **2.6.2 Áreas de preservação ambiental**

As áreas de proteção ambiental, transpostas por trechos da rodovia, são ameaçadas por acidentes envolvendo produtos perigosos, uma vez que tais situações geralmente resultam em derramamentos, incêndios ou explosões.

No trecho da BR-101 entre a Grande Florianópolis e a divisa com o Rio Grande do Sul, a rodovia passa por parques estaduais e municipais, Áreas de Proteção Ambiental, sistemas hídricos e lagunares. Tais áreas possuem valor importante em virtude de seus recursos hídricos, paisagem, fauna e flora.

São consideradas como áreas sensíveis aquelas de especial importância ambiental ou econômica, incluindo, as primeiras, as áreas de proteção ambiental, de sistemas hídricos (nascentes de rios, estuários, lagunas e fontes hidrominerais) e de reservas ecológicas. As segundas correspondem àquelas áreas utilizadas para atividades de subsistência, comerciais ou de recreação e lazer.

As áreas de vulnerabilidade ambiental consideradas relevantes são as especificadas no Quadro 3, a seguir.

<b>UNIDADE DE CONSERVAÇÃO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E VEGETAÇÃO</b>
Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	90.000 ha	Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, etc.	Abrange partes altas da Serra do tabuleiro e áreas de planícies litorâneas, mangues (Aririú), dunas móveis, etc.
Parque Ecológico Municipal de Palhoça	2081 Km <sup>2</sup>	Palhoça/SC.	Abrange toda a área de mangue do município.
Parque Nacional da Serra Geral	18.000 ha	Na divisa de Santa Catarina (Jacinto Machado e Praia Grande) e Rio Grande do Sul (Cambará do Sul e São Francisco de Paula).	O relevo é acentuado com montanhas e vales profundos. Coexistem na área a Floresta de Araucária, Campos e a Floresta Pluvial Atlântica. A fauna silvestre local é rica e constituída por espécies raras (lobo-guará, suçuarana, veado-campeiro, dentre outros).
Parque Nacional dos aparados da Serra	10.250 ha	Praia Grande/SC e Cambará.	Faz limite com o Parque da Serra Geral. Presença das Florestas de Araucária, Campos, Mata Atlântica, turfas e vegetação rupestre.

Quadro 3 – Unidades de Conservação na região da área de estudo.  
Fonte: Adaptada de CONVÊNIO DNER-IME, 2001.

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro foi criado em 1975 pelo Decreto nº 1.260, e ocupa uma área de 90.000 hectares, constituindo a maior unidade de conservação em Santa Catarina. Abrange parte dos municípios de Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, São Martinho, Imaruí, Paulo Lopes e Garopaba. (SANTA CATARINA, 1986).

O parque possui 80% de sua área construída por relevos fortemente ondulados. Abriga integralmente a bacia do Rio Massiambú e alguns dos rios e córregos que serão responsáveis pelo fornecimento da água potável utilizada pelos moradores da Grande Florianópolis.

A rodovia BR-101, foi construída antes da criação do Parque, por isso os limites desta unidade de conservação contornam a via entre o Km 238 e o Km 242. (SANTOS, 2003).

Dentro da área do Parque da Serra do Tabuleiro, no Morro dos Cavalos, em Palhoça, destaca-se a presença da aldeia indígena dos índios *Mbya-Guarany*, estabelecida em uma área cortada pela BR-101 de norte a sul. A Figura 6 representa a aldeia indígena sendo atravessada pela rodovia BR-101.



Figura 6 – Área indígena no Morro dos Cavalos sendo atravessada pela rodovia BR-101  
Fonte: Do autor.

### 2.6.3 Travessias de áreas urbanizadas

Do ponto de vista de acidentes com produtos perigosos as travessias de áreas urbanas densamente ocupadas representam situações complexas, pelas conseqüências possíveis sobre a população residente ou de passagem, destacando-se determinadas cargas, como o cloro e seus derivados diretos, por seu alto grau de letalidade.

De acordo com Ferreira (2005) a ocupação do solo próximo às faixas de rolagem de ruas e avenidas, fato comum em áreas urbanas, aumenta consideravelmente a gravidade dos acidentes pela proximidade de exposição da população. Esses fatores, associados à dificuldade de deslocamento em determinados horários e, em conseqüência, à demora nas ações de resposta, contribuem significativamente para a possibilidade de contaminação de um número elevado de pessoas.

A limitação da largura da faixa de domínio, como decorrência da própria ocupação urbana, aumenta a gravidade dos acidentes pelo pronto impacto sobre a população lindeira e suas atividades.

Aliado a isto, os derramamentos de líquido em superfícies pavimentadas dificultam, ou mesmo impedem a absorção pelos solos, fazendo com que os produtos escoem para o ambiente próximo ao local do sinistro, fazendo crescer de forma significativa as oportunidades de contaminação de pessoas que vivem em comunidades marginais às estradas.

Ao longo da BR-101, entre Palhoça e a divisa com o estado do Rio Grande do Sul, tem-se o tangenciamento ou travessias das seguintes áreas urbanas consideradas mais significativas: São José, Palhoça, Paulo Lopes, Imbituba, Capivari de Baixo, Tubarão, Araranguá, Sombrio e Santa Rosa do Sul.

A Tabela 1 mostra a densidade demográfica das cidades cortadas pela BR-101, no trecho em estudo, com suas respectivas populações, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE):

**Tabela 1** - Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2008, segundo os municípios.

<b>Cidade</b>	<b>População Estimada</b>
São José	199.280
Palhoça	128.360
Paulo Lopes	7.198
Garopaba	16.577
Imbituba	38.574
Laguna	51.282
Capivari de Baixo	20.843
Tubarão	95.855
Jaguaruna	16.263
Sangão	10.851
Morro da Fumaça	15.994
Içara	56.360
Criciúma	187.018
Maracajá	6.130
Araranguá	59.134
São João do Sul	7.143
Santa Rosa do Sul	8.208
Passo de Torres	5.575

Fonte: IBGE.

#### **2.6.4 Relevô**

No que se refere ao relevo é importante considerar as regiões onde existem rampas acentuadas, encostas íngremes e trechos sinuosos, devido às peculiaridades dessas formações em trechos da rodovia, por apresentarem maiores riscos de acidentes.

Os trechos de rampas acentuadas obrigam a redução da velocidade dos caminhões no aclave e a tendência de exagerá-la no declive, em ambos os casos aumentando a probabilidade de acidentes entre veículos ou mesmo de capotagem. No primeiro caso, por exemplo, obrigam aos caminhões lotados com maior peso a reduzirem substancialmente sua velocidade, gerando mais ansiedade nas ultrapassagens de outros veículos, por vezes em condições imprudentes. (CONVÊNIO DNER-IME, 2001, p. 25).

Outra situação é representada por contornos em borda de taludes íngremes, fazendo com que saídas acidentais da pista resultem em geral em acidentes de grande monta, agravados no caso de envolverem cargas tóxicas e perigosas, que podem provocar vazamentos e conseqüentes impactos ambientais e a pessoas.

Alguns pontos da rodovia são caracterizados por encostas passíveis de deslizamentos de terra, o que, no caso de fortes chuvas, causam interrupções na via e ainda acidentes com veículos.

De acordo com De Castro (2007, p. 48) “chuvas intensas e concentradas, em áreas de solos íngremes e inconsistentes, podem provocar deslizamentos de encostas e rolamento de rochas e de matacões que obstruem e danificam os leitos das estradas.”

Na foto a seguir (Foto 4), a imagem da obstrução da BR-101 no Km 235, nas alturas do Morro dos Cavalos em Palhoça, em virtude das fortes chuvas do mês de novembro de 2008 em Santa Catarina.



Foto 4 – Queda de barreira no Km 235, nas alturas do Morro dos Cavalos em Palhoça.  
Fonte: Zero Hora.

Nos trechos sinuosos os riscos apresentados por ultrapassagens imprudentes e ainda por veículos parados na via sem boa visibilidade podem levar a colisões que, no caso de cargas com produtos perigosos, apresentam impactos ambientais além das conseqüências danosas de um acidente comum, ou seja, sem produto perigoso. (CONVÊNIO DNER-IME, 2001).

### 2.6.5 Condições meteorológicas

As condições meteorológicas são fatores de importante relevância como causa de acidentes de trânsito, e ainda aspecto de forte influência no atendimento de ocorrências com produtos perigosos, interferindo nas conseqüências do acidente para o meio ambiente e populações lindeiras.

De acordo com Santa Catarina (1991), o Estado é dotado de um clima mesotérmico, com precipitação distribuída o ano inteiro. A atuação do relevo, das Massas Polar Atlântica e Tropical Atlântica faz com que não ocorra uma estação chuvosa e uma estação seca.

As chuvas torrenciais, nevoeiros muito densos e ventos fortes, constituem fontes de possíveis acidentes, representados por derrapagens, choques e capotagens. Tais situações são identificadas em todo o percurso do trecho Sul da rodovia BR-101 em Santa Catarina, verificando-se como pontos particularmente vulneráveis as pontes de comprimento expressivo. (CONVÊNIO DNER-IME, 2001).

Para De Castro (2007, p.48) “nevoeiros intensos, reduzem as condições de visibilidade e podem ser causas de desastres”. (DE CASTRO, 2007, p. 48).

Na foto a seguir (Foto 5), observa-se imagem do trânsito na BR-101 em dia de chuva. Pode-se perceber um aumento significativo das dificuldades encontradas pelos condutores de veículos em dias com tais instabilidades climáticas.



Foto 5 – Trecho Sul da BR 101 em dia de chuva - Santa Catarina.  
Fonte: Radar Sul, 2008.

### 3 PRODUTOS PERIGOSOS

De acordo com Araújo (2007) o conceito de produto perigoso refere-se às substâncias que possuem propriedades físico-químicas capazes de causar danos à saúde e ao meio ambiente.

A legislação brasileira, na Resolução nº 420/2004 da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), complementa conceituando produtos perigosos como sendo todas as substâncias ou artigos encontrados na natureza ou produzidos por qualquer processo que, por suas características físico-químicas, representam risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. (ANTT, 2004).

Na atividade de transporte em seus diversos modais (rodoviário, ferroviário, marítimo ou aéreo), são considerados perigosos aqueles produtos listados pela Organização das Nações Unidas (ONU) e na Resolução ANTT 420/04 do Ministério dos Transportes. (ARAÚJO, 2007, p. 17).

Pode-se observar que a caracterização de um produto como sendo perigoso está diretamente relacionada aos riscos que tais substâncias oferecem ao homem, à propriedade ou ao meio ambiente, além de serem considerados como tais pela ONU e pela legislação brasileira.

Cabe diferenciar, entretanto, os conceitos de produtos perigosos e carga perigosa. Carga perigosa é o mau acondicionamento de uma carga, que contenha produto perigoso ou não, para o transporte, fazendo com que ela apresente maiores riscos.

“Carga perigosa é qualquer tipo de carga que é transportada de forma inadequada, mal acondicionada, estivada e etc”. (ANTT, 2004).

#### 3.1 INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

O desenvolvimento econômico dos países e o crescente processo de industrialização levaram ao aumento inevitável do consumo de produtos perigosos. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), este setor é um dos mais importantes e dinâmicos da economia brasileira, estando entre os 10 maiores do mundo.

A indústria química desempenha papel importante no processo industrial e no processo de desenvolvimento do país. Na Figura 7, abaixo, pode-se observar a participação da indústria química brasileira no Produto Interno Bruto (PIB) do país a partir do ano de 1990 até 2007. De acordo com o IBGE, a menor participação deu-se em 1996, com 2% e em 2004 esse valor foi de 3,6%. Em 2007, percebe-se que a indústria química respondeu por 3,2 % do PIB total do país. A média desses dezoito anos foi de 2,79%.

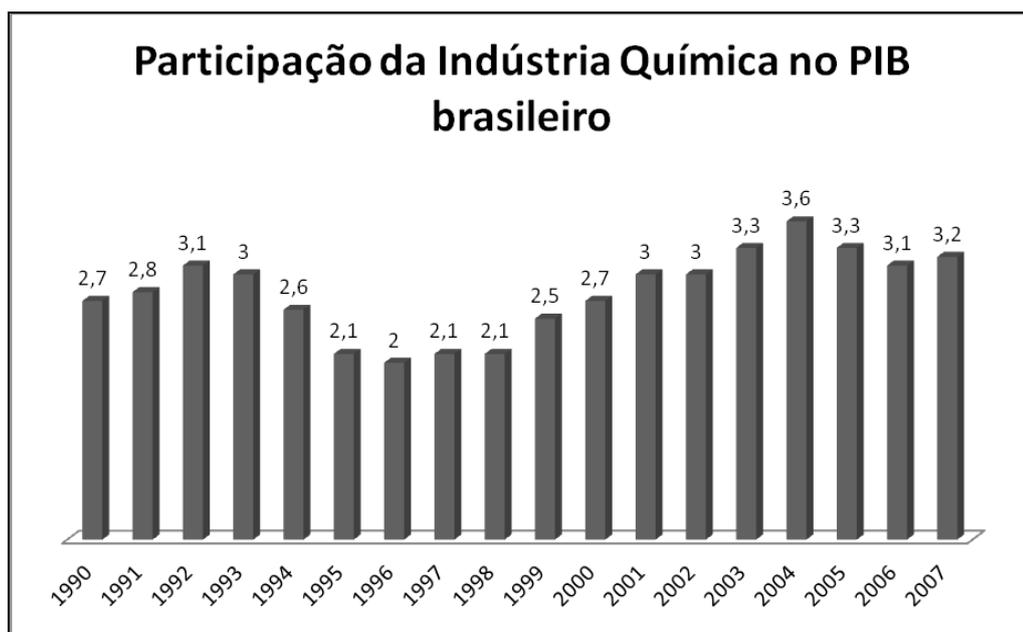


Figura 7- Participação da indústria química no PIB total brasileiro de acordo com o IBGE.  
Fonte: ABIQUIM, 2008.

A necessidade de produtos químicos pela indústria química no Brasil é intensa, sendo grande o volume de exportações e importações de substâncias para este setor. Assim sendo, a quantidade de carga, contendo substâncias químicas perigosas, movimentada pelos diversos modais de transporte no país aumenta a cada ano. Em 2007, os produtos químicos representaram 6,6% de todas as exportações realizadas pelo Brasil e 19,8% do total das importações. (ABIQUIM, 2008).

Os principais destinos das exportações brasileiras de produtos químicos são os países do MERCOSUL (Argentina, Paraguai e Uruguai), que importaram em 2007 mais de US\$ 2,8 bilhões. Outros países como Estados Unidos, Canadá e México, importaram mais de US\$ 2,1 bilhões, e a União Européia, importou US\$ 1,9 bilhão em produtos químicos fabricados no Brasil. (ABIQUIM, 2008).

Na Figura 8, apresenta-se uma projeção das exportações e importações da indústria química brasileira nos anos de 1991 a 2007. Como se observa na figura, esse setor sempre representou déficit para a economia do país. Em 1992, ano de menor déficit, o país exportou US\$ 2,3 bilhões e importou US\$ 3,6 bilhões, obtendo um déficit de US\$ 1,3 bilhões para a balança comercial brasileira. Em 2007, ano com maior déficit registrado, as exportações chegaram a US\$ 10,7 bilhões, já as importações US\$ 23,9 bilhões, um déficit de US\$ 13,2 bilhões.

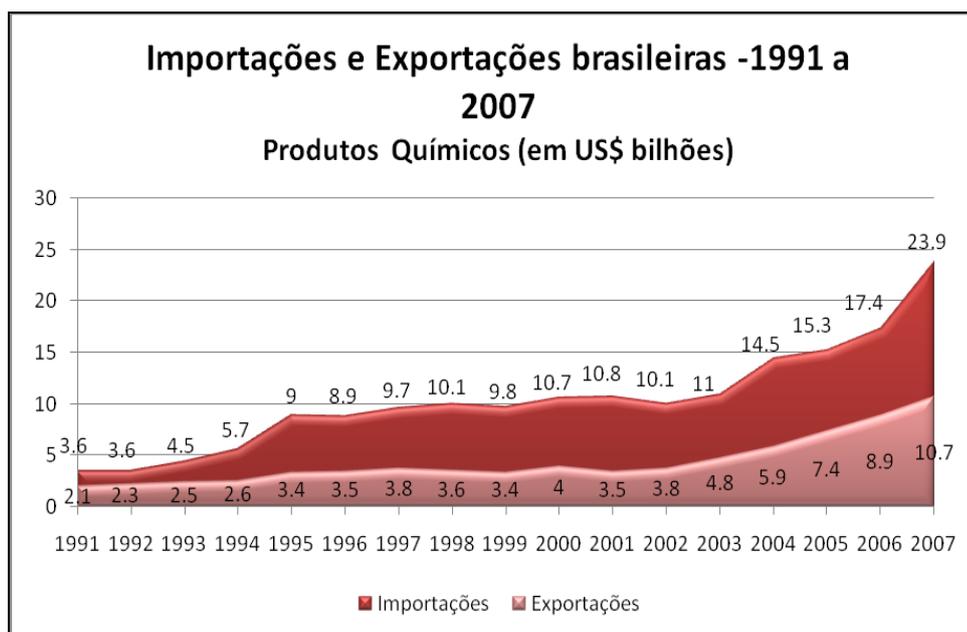


Figura 8 - Importações e exportações da indústria química brasileira no período de 1991 a 2007.  
Fonte: ABIQUIM, 2008.

### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DA ONU PARA OS PRODUTOS PERIGOSOS

A preocupação com o transporte de produtos perigosos levou os países a se unirem, no intuito de firmarem acordos e a realizar convênios para estipular medidas comuns de proteção. A ONU foi a responsável em dividir e catalogar os produtos perigosos em nove classes de risco, abrangendo mais de 3000 (três mil) substâncias. As classes por sua vez se subdividem em subclasses segundo seu grau de similaridade de efeitos. No Brasil essa divisão consta na Resolução 420/2004 da ANTT. As classes de risco, mostradas no Quadro 4, abaixo, indicam os riscos associados ao produto transportado.

Classe	Produtos	Classe	Produtos	Classe	Produtos
1	Explosivos	2	Gases	3	Líquidos Inflamáveis
4	Sólidos inflamáveis	5	Oxidantes	6	Tóxicos
7	Radioativos	8	Corrosivos	9	Outros produtos

Quadro 4 - Classificação dos Produtos Perigosos.  
Fonte: ANTT, 2004.

### 3.2.1 Classe 1 – Explosivos

De acordo com a ANTT (2004) substância explosiva é uma substância sólida ou líquida (ou mistura de substâncias) por si mesma capaz de produzir grande quantidade de gás e calor, por reação química, a temperatura, pressão e velocidade tais que provoque danos à sua volta.

Explosivos são substâncias ou misturas de substâncias, em estado sólido, líquido ou pastoso que, ao entrarem em combustão, liberam grande volume de gás sob pressão, como consequência de uma reação química, que se desenvolve com grande velocidade e violência, provocando intensa produção de energia mecânica e calórica, além de forte efeito sonoro ou estampido. (DE CASTRO, 2007, p. 264)

Oliveira (2000) ensina que muitas substâncias da classe dos explosivos são sensíveis ao calor, ao choque e à fricção, já outras necessitam de um intensificador para explodirem.

Estão incluídas nessa classe as *substâncias pirotécnicas*, que são “substâncias, ou mistura de substâncias, concebida para produzir efeito de calor, luz, som, gás ou fumaça, ou combinação destes, como resultado de reações químicas exotérmicas auto-sustentáveis e não-detonantes.” (ANTT, 2004)

A classe 1 subdivide-se em 06 (seis) subclasses, conforme segue:

- Subclasse 1.1 - substâncias e artefatos com risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.2 - substâncias e artefatos com risco de projeção;
- Subclasse 1.3 - substâncias e artefatos com risco predominante de fogo;
- Subclasse 1.4 - substâncias e artefatos que não apresentam risco significativo;
- Subclasse 1.5 - substâncias pouco sensíveis;
- Subclasse 1.6 - substâncias extremamente insensíveis.

### 3.2.2 Classe 2 – Gases

“Gás é uma substância que: a) A 50°C tem uma pressão de vapor superior a 300 kPa; ou b) É completamente gasoso à temperatura de 20°C e à pressão normal de 101,3 kPa.” (ANTT, 2004).

O gás é um estado da matéria que ocupa volume e forma variável. Devido à sua característica molecular, possui grande quantidade de deslocamento e dispersão, contraindo-se com facilidade, dependendo da pressão e da temperatura em que se encontra. (ARAÚJO, 2007, p. 390).

A classe 2 possui três subclasses:

- Subclasse 2.1 - gases inflamáveis;
- Subclasse 2.2 - gases comprimidos não tóxicos e não inflamáveis;
- Subclasse 2.3 - gases tóxicos por inalação.

### 3.2.3 Classe 3 – Líquidos Inflamáveis

*Líquidos inflamáveis* são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão e que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C, em ensaio de vaso fechado, ou até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, normalmente referido como ponto de fulgor. (ANTT, 2004)

### 3.2.4 Classe 4 – Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea, substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

*Sólidos inflamáveis* são sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que, por atrito, possam causar fogo ou contribuir para tal; substâncias auto-reagentes que possam sofrer reação fortemente exotérmica; explosivos sólidos insensibilizados que possam explodir se não estiverem suficientemente diluídos;

*Substâncias sujeitas à combustão espontânea* são substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com ar, podendo inflamar-se;

*Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis* são substâncias que, por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas. (ANTT, 2004)

A classe 4 é subdividida em três subclasses, que são:

- Subclasse 4.1 - sólidos inflamáveis;

- Subclasse 4.2 - substâncias passíveis de combustão espontânea;
- Subclasse 4.3 - substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis.

### 3.2.5 Classe 5 – Oxidantes e Peróxidos Orgânicos

Oxidantes são substâncias que podem provocar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso, mesmo não sendo necessariamente combustíveis (ARAÚJO, 2007).

*Peróxidos orgânicos* são substâncias orgânicas que contêm a estrutura bivalente -O-O- e podem ser consideradas derivadas do peróxido de hidrogênio, em que um ou ambos os átomos de hidrogênio foram substituídos por radicais orgânicos. Peróxidos orgânicos são substâncias termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto-acelerável. (ANTT, 2004).

A classe 5 é subdividida em duas subclasses:

- Subclasse 5.1 - substâncias oxidantes;
- Subclasse 5.2 - peróxidos orgânicos.

### 3.2.6 Classe 6 – Substâncias Tóxicas e Infectantes

Substâncias tóxicas são substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele (ANTT, 2004).

*Infectantes* são aquelas substâncias que possuem microorganismos ou toxinas capazes de causarem doenças ao organismo vivo (ARAÚJO, 2007).

A classe 6 possui duas subdivisões:

- Subclasse 6.1 - substâncias tóxicas;
- Subclasse 6.2 - substâncias infectantes.

### 3.2.7 Classe 7 – Substâncias radioativas

De acordo com Araújo (2007, p. 33) substância radioativa é a que “apresenta radioatividade superior a  $7,4 \times 10^7$  Bq (0,002 *microcurie* por grama).

### **3.2.8 Classe 8 – Corrosivos**

Corrosivos são “substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o próprio veículo; podem, também, apresentar outros riscos.” (ANTT, 2004)

### **3.2.9 Classe 9 – Substâncias Perigosas diversas**

São aquelas que não apresentam nenhum risco para o transporte abrangido pelas classes tratadas anteriormente.

## **3.3 FORMAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS PERIGOSOS**

Os produtos perigosos podem ser identificados de várias maneiras: pelo número de quatro algarismos (número ONU) constante no painel de segurança; pelo número da ONU ou nome do produto constantes na Ficha de Emergência, no documento fiscal ou na embalagem do produto. Caso não seja possível identificar o produto por estes métodos, devido a falta de informação específica sobre o produto, deve-se utilizar o rótulo de risco (placa com formato de losango) que indicará os riscos associados ao produto.

Porém, quando não se conhece quais são os produtos envolvidos, deve-se supor que uma situação grave existe e devem ser tomadas as medidas de segurança e precauções máximas para prevenir qualquer efeito indesejável no pessoal de emergência ou em qualquer outra pessoa na área.

### **3.3.1 Painel de Segurança**

O painel de segurança (Figura 5) é uma placa laranjada, de forma retangular, que possui na parte superior o número de identificação do risco do produto químico transportado e na parte inferior o número da ONU, que identifica qual é o produto transportado. O número da ONU é formado por quatro algarismos, e segue a classificação internacional.

O número de risco é representado por, no máximo, três e por, no mínimo, dois algarismos. Pode vir antecedido pela letra X, caso seja proibido o uso de água com o produto. O primeiro algarismo indica o risco principal do produto e os 2º e 3º algarismos, caso existam, indicam os riscos subsidiários.

Quando o risco associado a uma substância puder ser adequadamente indicado por um único algarismo, este será seguido por zero e a repetição de um número indica a intensidade do risco específico representado pelo algarismo. (ANTT, 2004).

O Quadro 5, a seguir, indica o significado dos riscos representados pelos algarismos.

<b>ALGARISMO</b>	<b>SIGNIFICADO DO ALGARISMO</b>
2	Desprendimento de gás devido à pressão ou à reação química.
3	Inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases ou líquidos sujeitos a auto-aquecimento;
4	Inflamabilidade de sólidos ou sólido sujeito a auto-aquecimento;
5	Efeito oxidante (intensifica o fogo);
6	Toxicidade ou risco de infecção;
7	Radioatividade;
8	Corrosividade;
9	Risco de violenta reação espontânea;
X	A substância reage perigosamente com água (utilizado como prefixo do código numérico)

Quadro 5 – Significado dos algarismos do número de risco.

Fonte: ANTT, 2004.

A relação com todos os números de risco vem descrita na Resolução 420/2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) do Ministério dos Transportes.

A Figura 9, apresentada abaixo, representa um modelo de Painel de Segurança. Na parte superior do rótulo é indicado o Número de Risco do produto e na parte inferior o Número ONU.

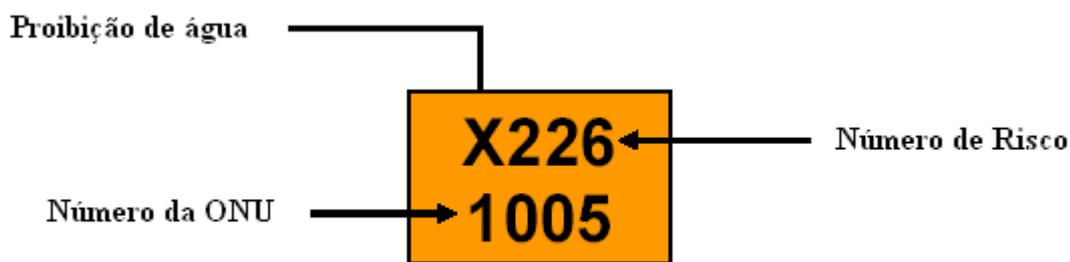


Figura 9 - Painel de segurança.

Fonte: SENASP. Curso de intervenção em emergências com produtos perigosos (2008).

### 3.3.2 Rótulo de Risco

É um painel na forma de um losango que apresenta números, cores e símbolos referentes às classes ou subclasses dos produtos, que serve para indicar o risco apresentado pelo produto perigoso.

As cores de fundo do rótulo de risco, descritas no Quadro 6, são indicativos dos riscos apresentados pelo produto, na forma apresentada pela tabela abaixo:

<b>Cores</b>	<b>Significado</b>
Laranja	Explosivo
Verde	Gás não-tóxico e não-inflamável
Branco	Tóxico e substância infectante
Azul	Perigoso quando molhado
Amarelo	Oxidante ou peróxido orgânico
Preto/Branco	Corrosivo
Amarelo/Branco	Radioativo

Quadro 6 – Significado das cores de fundo dos rótulos de risco.

Fonte: ABIQUIM *apud* SENASP, 2008.

Através do rótulo de risco será possível identificar a Guia de emergência a ser utilizada, através da Tabela de Rótulos de Risco e Guias constante no Manual da ABIQUIM.

São nove as classes de risco existentes, e algumas delas são divididas em subclasses. Tais classes e subclasses foram estudadas no item 2.2 deste trabalho, e os rótulos de risco correspondentes a cada classe e subclasse são demonstrados no Quadro 8.

A especificação dos rótulos de risco é normatizada pela NBR 7500/2002 e pela Resolução 420/2004 da ANTT. No Quadro 7, são apresentadas as ilustrações dos rótulos de risco com descrição de seus significados.

(continua)

Classe 1 – Substâncias ou artigos explosivos		
		
<p><b>Subclasses 1.1, 1.2 e 1.3.</b>            Símbolo: bomba explodindo (cor preta).            Fundo: laranja. Número "1" no canto inferior.</p>		<p><b>Subclasses 1.4, 1.5 e 1.6.</b>            Fundo: laranja. Números: pretos.            ** Local para indicação da subclasse.            * Local para indicação do grupo de compatibilidade.</p>
		
Classe 2 – Gases		
		
<p><b>Subclasse 2.1(gases inflamáveis)</b>            Símbolo: chama (preto ou branco).            Fundo: vermelho. Número "2" no canto inferior.</p>		<p><b>Subclasse 2.2 (gases não tóxicos e não inflamáveis)</b>            Símbolo: cilindro para gás (preto ou branco).            Fundo: verde. Número "2" no canto inferior.</p>
		
		
<p><b>Subclasse 2.3 (gases tóxicos)</b>            Símbolo: caveira e ossos cruzados (preto).            Fundo: branco. Número "2" no canto inferior.</p>		
Classe 3 – Líquidos inflamáveis		
		
<p>Símbolo (chama): preto ou branco.            Fundo: vermelho. Número "3" no canto inferior.</p>		
Classe 4 – Sólidos inflamáveis		
		
<p><b>Subclasse 4.1 (sólidos inflamáveis)</b>            Símbolo: chama (preto).            Fundo: branco com sete listras verticais vermelhas. Número "4" no canto inferior.</p>		<p><b>Subclasse 4.2 (substâncias sujeitas à combustão espontânea)</b>            Símbolo: chama (preto).            Fundo: metade superior branca e metade inferior vermelha. Número "4" no canto inferior.</p>
		
		
<p><b>Subclasse 4.3 (substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis)</b>            Símbolo: chama (preto ou branco).            Fundo: azul. Número "4" no canto inferior.</p>		

(continuação)

<b>Classe 5 – Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos</b>	
	
<p><b>Subclasse 5.1 (substâncias oxidantes)</b>            Símbolo: chama sobre um círculo (preto).            Fundo: amarelo. Número "5.1" no canto inferior.</p>	<p><b>Subclasse 5.2 (peróxidos orgânicos)</b>            Símbolo: chama sobre um círculo (preto).            Fundo: amarelo. Número "5.2" no canto inferior.</p>
<b>Classe 6 – Substâncias tóxicas e infectantes</b>	
	
<p><b>Subclasse 6.1 (substâncias tóxicas)</b>            Símbolo: caveira e ossos cruzados (preto).            Fundo: branco. Número "6" no canto inferior.</p>	<p><b>Subclasse 6.2 (substâncias infectantes)</b>            A metade inferior do rótulo pode conter as inscrições: "SUBSTÂNCIA INFECTANTE" e "Em caso de dano ou vazamento, notificar imediatamente as autoridades de Saúde Pública". Símbolo: três meias-luas crescentes superpostas em um círculo e inscrições (pretos).            Fundo: branco. Número "6" no canto inferior.</p>
<b>Classe 7 – Materiais radioativos</b>	
	
<p><b>Categoria I - Branco</b>            Símbolo: trifólio (preto). Fundo: branco.            Texto (obrigatório) preto, na metade inferior do rótulo: "RADIOATIVO", "Conteúdo....." e "Atividade.....".            Colocar uma barra vermelha após a palavra "Radioativo". Número "7" no canto inferior.</p>	<p><b>Categoria II - Amarela</b>            Símbolo (trifólio): preto. Fundo: metade superior amarela com bordas brancas, metade inferior branca.            Texto (obrigatório) preto, na metade inferior do rótulo: "RADIOATIVO.....", "Conteúdo....." e "Atividade.....".            Em um retângulo de bordas pretas: "Índice de Transporte".            Colocar duas barras verticais após a palavra "Radioativo". Número "7" no centro inferior.</p>
	
<p><b>Categoria III - Amarela</b>            Símbolo (trifólio): preto. Fundo: metade superior amarela com bordas brancas, metade inferior branca.            Texto (obrigatório) preto, na metade inferior do rótulo: "RADIOATIVO.....", "Conteúdo....." e "Atividade.....". Em um retângulo de bordas pretas: "Índice de Transporte".            Colocar três barras verticais após a palavra "Radioativo". Número "7" no centro inferior.</p>	<p><b>Classe 7: Material Físsil</b>            Fundo: branco.            Texto (obrigatório) preto na metade superior do rótulo: "FÍSSIL".            Em um retângulo de bordas pretas na metade inferior do rótulo:            "Índice de segurança de criticalidade".            Número "7" no canto inferior.</p> <p>Obs.: Os embalados e pacotes de embalados, para fins de reconhecimento imediato do respectivo risco potencial, são enquadrados em uma das categorias para rotulação, conforme o nível de radioação. A categoria I Branca é a mais baixa.</p>

(conclusão)

<b>Classe 8 – Corrosivos</b>	
	
<p>Símbolo: líquidos, pingando de dois recipientes de vidro e atacando uma mão e um pedaço de metal (preto).</p> <p>Fundo: metade superior branca e metade inferior preta com borda branca.</p> <p>Número "8" no canto inferior.</p>	
<b>Classe 9 – Substâncias perigosas diversas</b>	
	
<p>Símbolo: sete listras verticais na metade superior (preto)</p> <p>Fundo: branco. Número "9", sublinhado no canto inferior.</p>	

Quadro 7 – Rótulos de risco com seus significados.

Fonte: ANTT, 2004.

O painel de segurança deve ser fixado nas laterais, na frente e na traseira dos veículos transportadores, enquanto que o rótulo de risco deve estar fixado nas laterais e na traseira do veículo, conforme observado na Figura 10, abaixo.

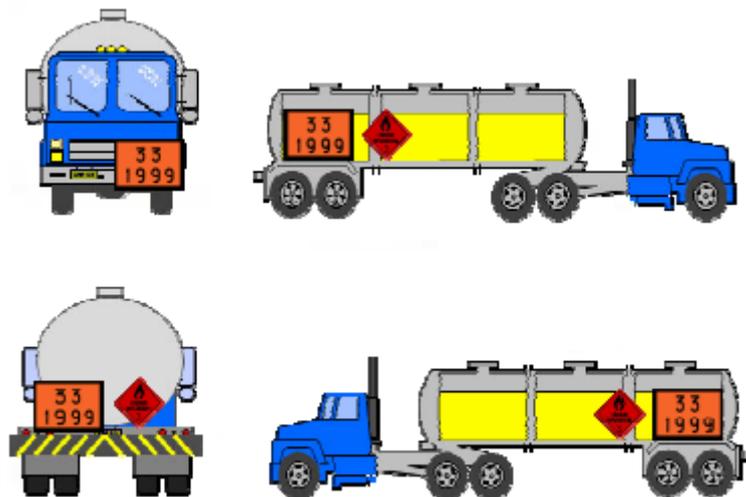


Figura 10 - Localização do painel de segurança e rótulos der risco em veículos transportadores.

Fonte: FONTOURA, 2009.

## 4 TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS

As substâncias químicas consideradas perigosas passam por várias etapas dentro do processo de produção, que vai desde a extração, até o processamento, armazenagem, transporte, consumo e a eliminação final como resíduo. Dentre todas estas etapas, o transporte é o procedimento que merece atenção especial, pois é nessa fase que se concentram as maiores probabilidades de ocorrência de acidentes. (ARAÚJO, 2007).

O transporte de produtos perigosos pode ser realizado de duas formas: *contínua* ou *descontínua*. A primeira caracteriza-se pelo transporte através de dutos e ocorre, principalmente, quando os locais de origem e destino encontram-se a pequenas distâncias. É o que ocorre nos pólos petroquímicos, por exemplo. (ANTT, 2004).

A outra forma de transporte, ou seja, *descontínua*, pode ser feita com carga *fracionada* ou a *granel*. A carga fracionada “é a que divide o volume do produto transportado em pequenas frações, distribuídas em embalagens com volume, material e formas variadas como sacos, cilindros, bombonas, tambores, caixas e outros recipientes portáteis.” (FERREIRA, 2005, p. 33).

“O transporte a granel se caracteriza por armazenar grandes volumes em um único recipiente, possuindo normalmente um sistema único de carregamento e descarregamento.” (ARAÚJO, 2005, p. 364).

O trabalhador que atua diretamente na atividade de transporte, principalmente o motorista, merece especial atenção, uma vez que é responsável pelas tarefas de condução do produto até os locais de destino devendo estar apto a lidar com possíveis intercorrências.

Araújo (2007, p. 140) descreve o perfil dos trabalhadores que atuam no transporte rodoviário brasileiro da seguinte forma:

O perfil dos trabalhadores no transporte terrestre de passageiros e cargas mostra que 98% dos trabalhadores são homens, 74% são chefes de família, 63% são brancos, 51% são trabalhadores com carteira, com tempo de empresa de 1 a 3 anos (30%) e moram em áreas metropolitanas. A média salarial desses trabalhadores é 8,3% acima do nível nacional (R\$ 697,00, contra R\$ 644,00). Enquanto no nível educacional não difere muito da média dos ocupados brasileiros: 6,4 anos completos de estudo.

Os tipos de carga, formas e condições de transporte, o perfil dos trabalhadores que atuam diretamente na atividade e as suas condições de trabalho, bem como as condições das vias são aspectos que influenciam diretamente no transporte rodoviário de produtos perigosos, sendo fatores determinantes para a correta e bem sucedida atividade de transporte de tais substâncias.

#### 4.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A preocupação com os cuidados a serem tomados no transporte e armazenamento de produtos perigosos no Brasil começou a ser tratada de forma isolada pelos produtores, fornecedores e transportadores de cargas, ou seja, sem a iniciativa do Estado e sem a existência de um diploma legal regulamentador.

Somente em 1983 foi publicada lei tratando do transporte rodoviário de produtos perigosos, o Decreto nº 88.821 de 06/10/1983, que dispunha sobre a execução do serviço de transporte rodoviário de produtos perigosos e o Decreto nº 2.063 também de 06/10/1983, tratando das multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução dos serviços de transporte rodoviário de substâncias perigosas, foram os primeiros diplomas legais a tratarem sobre o tema.

Em 1988 foi publicado instrumento mais específico relativo ao tema, o Decreto nº 96.044 de 19/05/1988, que aprovou o Regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos, estabelecendo regras, procedimentos e tratando das responsabilidades do transporte de produtos que sejam perigosos ou representem riscos para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente.

A fiscalização do cumprimento das especificações do regulamento foi distribuída entre o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o DNER e a Polícia Rodoviária Federal (PRF) em rodovias federais e entre os Departamentos de Estradas de Rodagem (DER's) e Polícias Militares nas rodovias estaduais, Prefeituras Municipais em seu sistema viário, órgãos ambientais em suas jurisdições, mantendo-se as fiscalizações do Exército sobre explosivos e munições e da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) sobre radioativos.

A Portaria 349/MT/02 dá as instruções para a fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no âmbito nacional e visa orientar o agente de fiscalização na aplicação dos dispositivos legais que compõem a regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no âmbito nacional.

Com a Lei nº 10.233 de 15 de junho de 2001 foi criada a ANTT, com a atribuição de estabelecer regras referentes ao transporte de produtos perigosos.

Em 2004 a ANTT publicou a Resolução 420/04, elaborada com base na 11ª edição das Recomendações para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos das Nações Unidas (Araújo, 2007). Essa resolução substituiu a Portaria 204/97 do Ministério dos Transportes e as demais Portarias que inseriram alteração ou retificação à Portaria MT 204/97.

Atualmente a Resolução 420/2004 encontra-se em vigor, já com alterações indicadas pelas Resoluções 701/04 e 1.644/06, regulamentando o transporte rodoviário de produtos perigosos juntamente com o Decreto nº 96.044/1988 e várias Normas Brasileiras (NBR's), que tratam de assuntos pertinentes ao tema.

As Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de importância para o setor de transporte de produtos perigosos, em vigor atualmente, segundo a ANTT são as seguintes:

**NBR 7500** – trata da identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos. Estabelece a simbologia convencional para e o seu dimensionamento, a ser aplicada nas unidades de transporte e nas embalagens, a fim de indicar os riscos e os cuidados a serem tomados.

**NBR 7501** – trata da terminologia, definindo os termos empregados no transporte terrestre de produtos perigosos.

**NBR 7503** – regulamenta a Ficha de emergência e o envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos tratando das características, dimensões e preenchimento. Especifica os requisitos e as dimensões para a confecção da ficha de emergência e do envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos, bem como as instruções para o preenchimento desta ficha.

**NBR 9735** – Estabelece o conjunto mínimo de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos, constituído de equipamento de proteção individual a ser utilizado pelo motorista e pessoal envolvido no atendimento de acidentes, de equipamentos para sinalização e isolamento da área de ocorrência e extintor de incêndio portátil.

**NBR 13221** – Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.

**NBR-14064** - Estabelece os requisitos mínimos para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte terrestre de produtos perigosos.

**NBR 14619** – Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.

#### **4.1.1 Rótulo de risco e painel de segurança**

O rótulo de risco e o painel de segurança são exigidos pela legislação brasileira no Decreto nº 96.044/88, conforme preceitua o art. 2º:

Art. 2º Durante as operações de carga, transporte, descarga, transbordo, limpeza e descontaminação os veículos e equipamentos utilizados no transporte de produto perigoso deverão portar rótulos de risco e painéis de segurança específicos, de acordo com as NBR-7500 e NBR-8286.

Como visto, o art. 2º do Decreto 96.044/88 cita as normas NBR 7500 e 8286, porém em 2003 houve alteração incluindo a NBR 8286 no corpo da NBR 7500. (ARAÚJO, 2007).

#### **4.1.2 Itens de porte obrigatório**

De acordo com o art. 22 do Decreto nº 96.044/88 – Regulamento para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – são documentos de porte obrigatório no transporte de produtos perigosos: certificado de capacitação para o transporte de produtos perigosos do veículo e dos

equipamentos, documento fiscal do produto transportado, a ficha de emergência e o envelope para o transporte de terrestre e produtos perigosos, além da nota fiscal.

Art. 22. Sem prejuízo do disposto na legislação fiscal, de transporte, de trânsito e relativa ao produto transportado, os veículos que estejam transportando produto perigoso ou os equipamentos relacionados com essa finalidade, só poderão circular pelas vias públicas portando os seguintes documentos:

I – Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel do veículo e dos equipamentos, expedido pelo INMETRO ou entidade por ele credenciada;

II – Documento Fiscal do produto transportado, contendo as seguintes informações:

a) número e nome apropriado para embarque;

b) classe e, quando for o caso, subclasse à qual o produto pertence;

c) declaração assinada pelo expedidor de que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento e transporte, conforme a regulamentação em vigor;

III – Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte, emitidos pelo expedidor, de acordo com as NBR-7503, NBR-7504 e NBR-8285, preenchidos conforme instruções fornecidas pelo fabricante ou importador do produto transportado, contendo:

a) orientação do fabricante do produto quanto ao que deve ser feito e como fazer em caso de emergência, acidente ou avaria; e

b) telefone de emergência da corporação de bombeiros e dos órgãos de policiamento do trânsito, da defesa civil e do meio ambiente ao longo do itinerário (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 1988, p. 5).

O envelope para o transporte de produtos perigosos contém as instruções e as recomendações em caso de acidentes envolvendo a carga transportada e indica os números de telefone para emergência.

A ficha de emergência é um documento com os principais riscos do produto transportado e deve conter as providências iniciais em caso de acidente, além do contato com um órgão de emergência.

As características, dimensões e forma de preenchimento da ficha de emergência e do envelope para o transporte de produtos perigosos são previstas na NBR 7503 da ABNT e deve acompanhar o produto transportado desde o seu acondicionamento até o destino final. Na Figura 11, é apresentada ilustração das características e dimensões e dos detalhes a serem preenchidos pelo transportador de produtos perigosos.

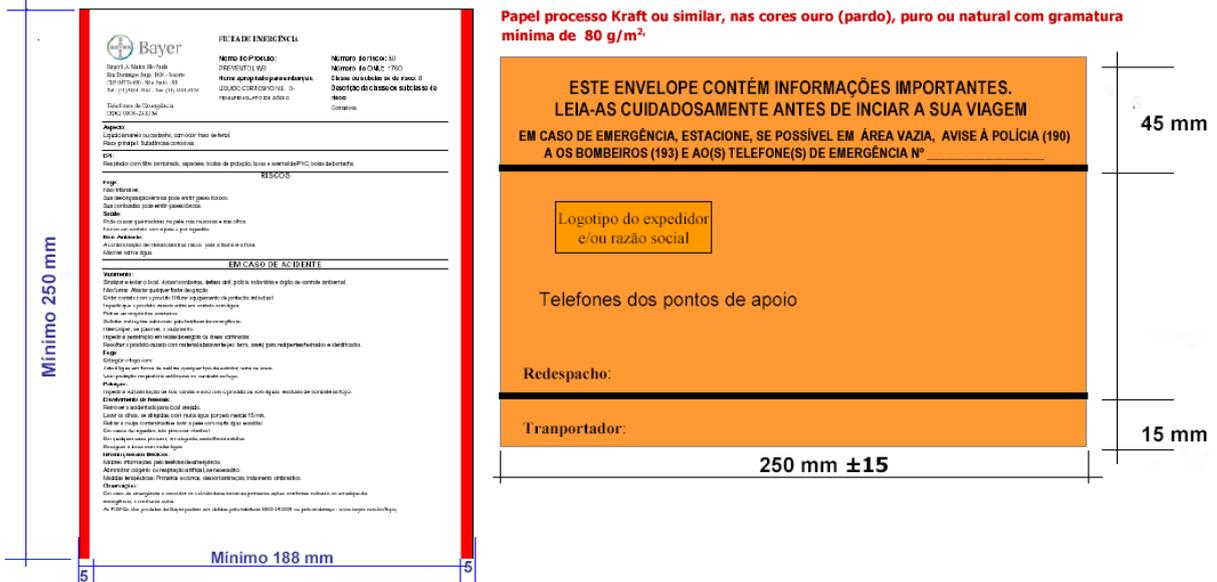


Figura 11 – Características e dimensões da Ficha de Emergência (esquerda) e do envelope para o transporte de produtos perigosos regulamentados pela NBR 7503.  
 Fonte: ABNT, 2009.

Ainda nos termos do art. 3º do Decreto nº 96.044/88, “os veículos utilizados no transporte de produto perigoso deverão portar o conjunto de equipamentos para situações de emergência indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto.”

A Portaria 349/MT/02 descreve os equipamentos de segurança a serem exigidos na fiscalização do transporte de produtos perigosos:

- a) extintores de incêndio carregados e bem afixados, dentro do prazo de validade, com a marca de conformidade e com capacidade suficiente para combater princípio de incêndio:
  - do motor ou de qualquer outra parte da unidade de transporte; e
  - do carregamento (caso o primeiro seja insuficiente ou inadequado).
- b) estojo de ferramentas adequado para reparos em situações de emergência durante a viagem;
- c) equipamentos de proteção individual (EPI) para todos os membros da tripulação;
- d) registrador instantâneo inalterável de velocidade e tempo (registrador gráfico);
- e) conjunto de equipamentos para emergência; (BRASIL, 2002).

De acordo com a NBR 9735, o EPI básico é constituído de colete de sinalização, protetor facial, e dependendo do produto transportado, ou seja, aquele com a provisão especial TP13 (transporte em tanques portáteis), citada no Anexo da Resolução 420/ANTT/2004, deverá conter também equipamento de respiração autônoma.

O Decreto nº 96.044/88 responsabiliza o transportador pela disponibilidade desses materiais e ainda pelo treinamento do pessoal para o correto uso em casos de emergências, conforme segue:

Art. 38. Constituem deveres e obrigações do transportador:

[...]

VI – providenciar para que o veículo porte o conjunto de equipamentos necessários às situações de emergência, acidente ou avaria (art. 3º), assegurando-se do seu bom funcionamento;

VII – instruir o pessoal envolvido na operação de transporte quanto à correta utilização dos equipamentos necessários às situações de emergência, acidente ou avaria, conforme as instruções. (BRASIL, 1988).

Como visto, a atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos difere das demais, e devido à sua diferenciação a legislação faz algumas exigências não existentes para o transporte de outras cargas. Tudo isso para garantir o maior nível de segurança e evitar situações danosas às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente.

#### **4.1.3 Curso de capacitação específico para o transporte de produtos perigosos**

Os condutores de veículo transportador de produtos perigosos deverão possuir curso de capacitação específico para a realização da atividade de transporte de produtos químicos. O curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP) é regulamentado pela Resolução Nº 168/2004 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que dispõe sobre os cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.

O curso é ministrado pelos órgãos ou entidades executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal, ou por instituições vinculadas ao Sistema Nacional de Formação de mão-de-obra (ex.: SENAC, SEST/SENAT, SENAI) e sua realização é comprovada mediante a apresentação do certificado de conclusão com carimbo do Departamento de Trânsito (DETRAN) indicando o seu reconhecimento.

Os cursos especializados deverão ter validade de no máximo de 5 (cinco) anos, quando os condutores deverão realizar a atualização dos respectivos cursos, devendo a data de vencimento dos cursos coincidir com a validade do exame de sanidade física e mental do condutor.” (BRASIL, 2004).

## 5 EMERGÊNCIAS COM PRODUTOS PERIGOSOS

Uma emergência química se caracteriza por eventos indesejáveis durante a produção, o transporte, manuseio, armazenagem e transferência de produtos perigosos que podem resultar em incêndio ou explosão, vazamento de gases ou vapores tóxicos, inflamáveis ou oxidantes causando fatalidades ou lesões graves aos funcionários, cliente, comunidade e/ou impactos ao meio ambiente. (ARAÚJO, 2005).

As emergências envolvendo produtos perigosos exigem cuidados especiais por parte das equipes responsáveis pelo atendimento da ocorrência. A presença de substâncias químicas com alto grau de periculosidade aumenta os riscos do acidente, exigindo, dessa forma, cuidados especiais.

Para Araújo (2007) o atendimento de emergências com produtos químicos perigosos consiste em “situações que apresentam um potencial de risco muito alto, pois se trata de uma situação fora de controle, onde as condições operacionais são exercidas da forma mais adversa possível.” (ARAÚJO, 2007, pág. 573).

O Quadro 8 apresenta algumas diferenças entre o atendimento de uma ocorrência com produto perigoso e o atendimento de uma emergência em que não há a presença de substância perigosa na cena.

<b>ACIDENTE</b>	<b>CHEGADA À CENA</b>	<b>DANOS AO PRIMEIRO RESPONDEDOR</b>	<b>ASSISTÊNCIA AO PACIENTE</b>	<b>PROTEÇÃO NECESSÁRIA</b>
<b>Acidente SEM Produto Perigoso</b>	Imediata	Menos severos	Imediata	Para cada caso: <b>BÁSICA</b>
<b>Acidente COM Produto Perigoso</b>	Requer um processo de avaliação	Graves, fatais e irreversíveis	Requer um processo prévio	Conforme o risco avaliado: <b>REQUER UM NÍVEL ESPECIAL</b>

Quadro 8 - Diferença de condutas do profissional da segurança pública exigidas entre um acidente com ou sem produto perigoso.

Fonte: Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP, 2008).

Quando do atendimento a emergências com produtos perigosos a equipe de socorro deve preocupar-se em ter cautela e avaliar a situação com maiores cuidados do que nas outras emergências. A existência de substância perigosa na cena da ocorrência expõe os interventores em risco e nesses casos, os danos podem ser fatais, por isso é que o profissional deve seguir todos os procedimentos de análise de riscos, identificação dos produtos e correta utilização dos equipamentos de proteção.

O atendimento de vítimas em tais ocorrências não deve ser a prioridade inicial, uma vez que os danos possíveis de serem causados à comunidade, ao meio ambiente e à equipe de intervenção podem ser maiores.

## 5.1 ACIDENTES DE TRÂNSITO ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS

De acordo com o Glossário de Defesa Civil (1988) acidente é um “evento definido ou seqüência de eventos fortuitos e não planejados, que dão origem a uma consequência específica e indesejada, em termos de danos humanos, materiais ou ambientais”.

“Acidente com produto perigoso é todo evento repentino e não desejado, onde a liberação de substâncias químicas perigosas em forma de incêndio, explosão, derrame ou vazamento, causa dano a pessoas, propriedades ou ao meio ambiente.” (SENASP, 2008, p. 8).

Os desastres no transporte de produtos perigosos, “costumam ser causados por falhas humanas, falhas dos equipamentos e pelo descumprimento de normas e procedimentos de segurança estabelecidos.” (DE CASTRO, 2007, p. 197).

A grande característica que marca o acidente com produtos perigosos na etapa de transporte é a imprevisibilidade do local da ocorrência do acidente, geralmente distante de sua base de produção e, por conseguinte, gerando uma série de dificuldades daí decorrentes. (DOS SANTOS, 2007, p. 31)

Para Dos Santos (2007), a gravidade e as consequências dos acidentes com produtos perigosos irão depender de fatores como a quantidade de carga transportada, o tipo de produto, o local do acidente, as condições ambientais locais e ainda o tempo resposta das ações emergenciais.

Os riscos dessas ocorrências tendem a aumentar quando há interferências desfavoráveis de condições atmosféricas e de visibilidade, e ainda quando as vias de transporte são mal planejadas e construídas e quando estão deterioradas. (DE CASTRO 2007).

De acordo do Araújo (2007, p. 23) existem vários fatores que estão relacionados às ocorrências de acidentes de trânsito, citando:

a) Saturação da malha rodoviária; b) Manutenção precária das estradas; c) Falha mecânica dos veículos; d) Sinalização precária das estradas; e) Fator humano; f) Deficiência na capacidade de direção; g) Inadequação das leis de trânsito; h) Fiscalização ineficiente.

Os riscos a tais acidentes também estão relacionados ao grau de treinamento, profissionalismo e prudência dos motoristas responsáveis pela condução dos produtos perigosos. (DE CASTRO, 2007).

Dentre os fatores que influenciam diretamente no número de acidentes com produtos perigosos destacam-se as condições de segurança e infra-estrutura viária, as condições meteorológicas, o estado de conservação e manutenção dos veículos, a conduta do motorista, o desrespeito às normas de trânsito, a ingestão de drogas ou de álcool, o trabalho noturno, a jornada de trabalho prolongada, entre outros fatores (FERREIRA, 2005).

## 5.2 ANÁLISE DE RISCO

De acordo com a Secretaria Nacional de Defesa Civil, risco é a “relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor e seus efeitos.” (BRASIL, 2008, pág. 11).

Ameaça é a “estimativa de ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de sua manifestação.” (BRASIL, 2008, p. 12).

A vulnerabilidade é uma “condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracterize os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis”. (BRASIL, 2008, pág. 11).

Segundo o Glossário de Defesa Civil (1998), elaborado pelo Ministério do Planejamento e Orçamento, análise de risco “é a identificação e avaliação tanto dos tipos de ameaça como dos elementos em risco, dentro de um determinado sistema ou região geográfica definida.”

Análise de risco é a metodologia de estudo que permite a identificação e a avaliação das ameaças de eventos ou acontecimentos adversos, de maior prevalência, e dos corpos receptores e das comunidades vulneráveis e essas ameaças, dentro de um determinado sistema receptor, cenário de desastres ou região geográfica. (DE CASTRO, 2007, p. 55)

De acordo com Araújo (2007) as equipes responsáveis pelo atendimento das emergências envolvendo produtos perigosos devem preocupar-se com o gerenciamento dos riscos existentes em ocorrências dessa natureza. Tais riscos influenciarão os procedimentos a serem tomados pelas equipes no que se refere à proteção individual dos profissionais, isolamento da área, descontaminação e recuperação das áreas impactadas.

Os fatores a seguir são fundamentais para a avaliação dos riscos numa cena de ocorrência envolvendo produto perigoso: a natureza do produto envolvido, a quantidade de material, o sistema de armazenamento e o tipo de ruptura ocorrido no tanque (caso haja), a exposição do público, existência de áreas de proteção ambiental, área de utilidade pública, e ainda os recursos materiais e humanos existentes. (ARAÚJO, 2007).

### 5.3 MANUAL DE EMERGÊNCIAS DA ABIQUIM

O manual de Emergências da ABIQUIM deve ser utilizado para identificar o produto perigoso e as ações iniciais a serem tomadas pelas equipes de intervenção durante os primeiros trinta minutos de atendimento à ocorrência, ou seja, até a chegada de equipe técnica especializada em emergências químicas.

O manual foi desenvolvido pelo departamento de transporte dos Estados Unidos, sendo adaptado pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) ao Brasil, visando direcionar os atendimentos às características dos produtos químicos que são produzidos e transportados em solo brasileiro. O manual está em observância com o ERG 2000 (Emergency Response Guidebook), sendo o mesmo aplicado nos Estados Unidos, Canadá e México. (SENASP, 2008, módulo 4, p.2).

Tem por objetivo guiar e orientar a resposta à emergência, servindo como guia prático para a equipe que primeiro chegar à cena da ocorrência. O manual indica as primeiras providências que devem ser tomadas para facilitar o atendimento, tais como: isolamento inicial, procedimentos de segurança, etc. (ABIQUIM, 2002).

O manual é dividido em cinco seções, cada uma delas identificada com uma cor: branca, amarela, azul, laranja e verde.

**Seção branca:** trata de informações gerais sobre o uso do manual, bem como informações sobre os números de risco e a tabela com os códigos de risco.

**Seção amarela:** nas páginas amarelas os produtos perigosos são relacionados pelo número ONU de forma crescente, e são indicados o nome do produto, a sua classe de risco e ainda a respectiva guia de emergência.

**Seção azul:** os produtos estão relacionados por ordem alfabética pelo seu nome comercial e são associado a ele o respectivo número da ONU e a guia de emergência correspondente.

**Seção laranja:** as páginas amarelas e azuis remetem para as páginas laranja onde encontram-se as 62 guias de emergência, numeradas de 111 a 172, que contêm informações sobre procedimento inicial, risco potencial, atribuições da segurança pública e ações de emergência. Quando não for possível identificar o produto perigoso transportado ou quando tratar-se de mais de um produto transportado (carga mista) deve-se utilizar a guia 111, que é a primeira guia da seção laranja.

Cada guia de emergência está disposta em duas páginas do manual e possui a configuração apresentada na Figura 12. Na primeira página são descritos os riscos potenciais associados a fogo ou explosão e os riscos à saúde apresentados pelo produto. A seguir são prestadas informações de interesse da segurança pública com indicação das roupas a serem usadas pelas equipes de intervenção que irão aproximar-se do local para prestar o socorro inicial e orientações acerca da evacuação do pessoal.

Na página seguinte da guia são detalhadas informações sobre a ação inicial de emergência que as equipes de socorro devem tomar em caso de fogo, vazamento ou derramamento e os primeiros socorros às vítimas.

GUIA XXX	GUIA XXX
RISCOS POTENCIAIS	AÇÃO DE EMERGÊNCIA
RISCOS À SAÚDE	FOGO
FOGO OU EXPLOSÃO	VAZAMENTO/DERRAMAMENTO
SEGURANÇA PÚBLICA	
VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO	PRIMEIROS SOCORROS
EVACUAÇÃO	
PÁG XX	PÁG XY

Figura 12 – Apresentação da guia de emergência do Manual de Emergências da ABIQUIM.  
Fonte: Do autor.

**Seção verde:** na última seção estão relacionadas as distâncias de segurança para isolamento e proteção inicial, bem como os fatores que podem alterar tais distâncias; os produtos perigosos que reagem com água e a classificação dos vazamentos.

#### 5.4 ROUPAS DE PROTEÇÃO

No atendimento a emergências com produtos perigosos o EPI a ser utilizado pela equipe de emergência deverá corresponder ao nível de proteção exigido pelo risco apresentado pelo contaminante envolvido.

As roupas de proteção servem para impedir o contato do responsável pelo atendimento com o contaminante. Os equipamentos de proteção respiratória são utilizados para proteger as vias respiratórias contra absorção de contaminantes por inalação.

Existem duas classificações das roupas de proteção utilizadas no atendimento a emergências com produtos perigosos: a classificação norte-americana, que é a adotada pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, e a classificação européia.

Os níveis de proteção e as roupas correspondentes, de acordo com a classificação norte-americana, são os seguintes:

**Nível de proteção “A”:** utilizado quando houver necessidade de maior proteção ao sistema respiratório, pele e olhos. De acordo com HADDAD *et al* (2002 *apud* MULLER, 2008) o conjunto é composto por aparelho autônomo de respiração com pressão positiva ou linha de ar mandado, roupa de encapsulamento completo, luvas internas, externas e botas resistentes a produtos químicos, capacete interno à roupa e rádio. A Figura 13 ilustra um exemplo de roupa de proteção nível “A”.



Figura 13 - Roupa de proteção nível “A”.  
Fonte: HADDAD e LAINHA, 2009.

**Nível de proteção “B”:** quando se deseja uma maior proteção respiratória, mas um nível menor de proteção à pele. “É composto de aparelho autônomo de respiração com pressão positiva, roupa de proteção contra respingos químicos confeccionada em uma ou duas peças, luvas internas, externas e botas resistentes a produtos químicos, capacete e rádio”. (HADDAD *et al*, 2002 *apud* MULLER, 2008, p. 51). A Figura 14 ilustra o nível de proteção “B”.



Figura 14 - Roupa de proteção nível “B”.  
Fonte: HADDAD e LAINHA, 2002.

**Nível de proteção “C”:** deve ser utilizado quando houver necessidade de proteção respiratória menor que no nível “B”, porém os gases existentes no ambiente podem afetar o organismo humano exposto num grande período de tempo e a proteção à pele é exigida nas mesmas condições do nível anterior.

HADDAD *et al* (2002 *apud* MULLER, 2008, p. 51) descreve que a roupa de proteção de Nível “C”, é composta de aparelho autônomo de respiração sem pressão positiva ou máscara facial com filtro químico, roupa de proteção contra respingos químicos confeccionada em uma ou duas peças, luvas internas, externas e botas resistentes a produtos químicos, capacete e rádio.



Figura 15 - Roupa de proteção nível “C”.  
Fonte: HADDAD e LAINHA, 2009.

**Nível de proteção “D”:** é o uniforme de trabalho das equipes de socorro, não disponibilizando nenhuma proteção contra riscos químicos. “É composto de macacões, uniformes ou roupas de trabalho, botas ou sapatos de couro ou borracha resistentes a produtos químicos, óculos ou viseiras de segurança e capacete”. (HADDAD *et al*, 2002 *apud* MULLER, 2008, p. 52). A Figura 16 demonstra um exemplo de roupa de proteção Nível “D”.



Figura 16 - Roupa de proteção nível “D”.  
Fonte: HADDAD e LAINHA, 2002.

## 5.5 ORGANISMOS ENVOLVIDOS NO ATENDIMENTO

As emergências envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos exigem a atuação de vários órgãos que possuem atribuições diferenciadas na cena da ocorrência. Isso porque tais acidentes possuem peculiaridades e necessitam de cuidados especiais.

Se as ações emergenciais forem bem articuladas, com medidas de apoio das instituições envolvidas, sua eficácia será comprovada através da eliminação ou redução de riscos ambientais, sociais, econômicos, e muitas vezes institucionais, dependendo da extensão do dano provocado, que pode ultrapassar limites territoriais administrativos. Neste caso, as medidas de apoio às emergências com acidentes contendo cargas perigosas, devem se constituir em prioridade dos órgãos responsáveis pela defesa da comunidade e do meio ambiente (DOS SANTOS, 2007, pág. 32).

O Corpo de Bombeiros Militar executa diversas atividades que, em geral, estão associadas à prevenção e ao atendimento de desastres e acidentes. Costumam atuar em conjunto com as equipes de bombeiros, no atendimento a emergências com produtos perigosos, os organismos citados nos itens a seguir.

### 5.5.1 Polícia Rodoviária Federal (PRF)

A PRF é o órgão de trânsito competente nas rodovias federais. O art. 144, § 2º da Constituição Federal descreve sua competência da seguinte forma:

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:

[...]

II - polícia rodoviária federal;

[...]

§ 2º A polícia rodoviária federal, órgão permanente, organizado e mantido pela União e estruturado em carreira, destina-se, na forma da lei, ao patrulhamento ostensivo das rodovias federais.

[...]

(BRASIL, 1988).

Nas emergências envolvendo produtos perigosos, a PRF atua no isolamento do local do sinistro com a finalidade de garantir a segurança da via e das equipes de resgate.

Possui ainda como atribuição, nos termos da Lei 9.503/1997, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), realizar o patrulhamento ostensivo, executando operações relacionadas com a segurança pública, com o objetivo de preservar a ordem, a incolumidade das pessoas, do patrimônio da União e o de terceiros. (BRASIL, 1995).

Dentro da área de estudo, a PRF possui postos localizados nos seguintes locais:

<b>Posto</b>	<b>Localização</b>
Posto de Palhoça	Km 222
Posto de Penha	Km 268
Posto de Tubarão	Km 342
Posto de Araranguá	Km 417

Quadro 9 – Postos da Polícia Rodoviária Federal no trecho sul da BR 101 em Santa Catarina.

Fonte: PRF

### **5.5.2 Defesa Civil Estadual**

O Departamento Estadual de Defesa Civil realiza operações de controle do transporte rodoviário de produtos perigosos que ocorrem quinzenalmente nas principais rodovias estaduais e federais. Participam destas fiscalizações 13 órgãos estaduais.

A Defesa Civil preenche uma ficha de pesquisa durante as operações, que são posteriormente inseridas no Banco de Dados sobre o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no estado de Santa Catarina. A inserção de dados ocorre desde 2002 e visa a obtenção de informações para o monitoramento do transporte de Produtos Perigosos e o planejamento de ações preventivas visando a minimização de acidentes envolvendo esse tipo de transporte. (SANTA CATARINA, 2008).

### **5.5.3 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**

O IBAMA é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Em emergências ambientais, tem como atribuições a assistência e apoio operacional às instituições públicas e à sociedade em questões de acidentes de relevante interesse ambiental,

bem como a coordenação, o controle, a supervisão, o monitoramento e a orientação das ações federais referentes ao assunto.

O IBAMA tem como atribuição ainda a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, e sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2. (BRASIL, 2008).

#### **5.5.4 Fundação do Meio Ambiente (FATMA)**

A FATMA é o órgão ambiental da esfera estadual em Santa Catarina. Criada em 1975, tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do estado.

Para o atendimento a emergências com produtos perigosos, a FATMA possui o Plantão de acidentes e reclamações ecológicas (PARE), um serviço que funciona 24 horas e que atende pelo fone 1523. Quando acionado, uma equipe com técnicos habilitados responderá prontamente e tomará as providências necessárias para evitar danos maiores ao ambiente e às comunidades. Para evitar os acidentes, a Fatma fiscaliza o transporte e credencia condutores habilitados para dirigir veículos que carregam produtos perigosos. (FATMA, 2008).

#### **5.5.5 Empresas transportadoras**

Em caso de emergências com o transporte envolvendo produtos perigosos, a autoridade que atender a ocorrência determinará ao expedidor ou ao fabricante do produto transportado a presença de técnicos ou de pessoal especializado, na forma do art. 25 do Decreto 96.044/1988.

As despesas pela assistência ao acidente deverão constar no contrato de transporte, e em caso de omissão correrão por conta do transportador, conforme preceitua o art. 26 do Decreto 96.044/1988.

“Art. 26. O contrato de transporte deverá designar quem suportará as despesas decorrentes da assistência de que trata o artigo anterior.

Parágrafo único. No silêncio do contrato o ônus será suportado pelo transportador.” (BRASIL, 1988).

De acordo com Araújo (2007) muitas empresas estão contratando serviços terceirizados, especializados no atendimento de emergências com produtos perigosos.

### 5.5.6 Outros órgãos

Além das instituições citadas anteriormente, em alguns acidentes, ainda pode-se necessitar da presença de outros organismos, tais como: Polícia Civil, Secretaria de Saúde, Departamento de trânsito, INMETRO, Companhia de abastecimento de água, DNIT, Faculdades e Universidades.

## 5.6 ATUAÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NOS ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS.

O Corpo de Bombeiros Militar é a instituição responsável pelo resgate e atendimento a vítimas de acidentes e catástrofes dentro do Estado. Incluem aí o atendimento pré-hospitalar, que corresponde à prestação do socorro de urgência dado às vítimas no local do sinistro e seu acompanhamento até a unidade hospitalar.

A Constituição do Estado, em seu art. 108, detalha as atribuições do Corpo de Bombeiros, citando, entre elas:

Art. 108. O Corpo de Bombeiros Militar, órgão permanente, força auxiliar, reserva do Exército, organizado com base na hierarquia e disciplina, subordinado ao Governador do Estado, cabe, nos limites de sua competência, além de outras atribuições estabelecidas em Lei:

I – realizar os serviços de prevenção de sinistros ou catástrofes, de combate a incêndio e de busca e salvamento de pessoas e bens e o atendimento pré-hospitalar;

II – estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos;

[...]

(SANTA CATARINA, 1989).

Para o atendimento a ocorrências com produtos perigosos o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina dispõe de viaturas de Auto-Socorro de Urgência (ASU) que são utilizadas no

atendimento pré-hospitalar às vítimas, Auto Bomba Tanque (ABT), Auto Bomba Tanque e Resgate (ABTR), Auto Busca e Salvamento (ABS), Auto Tanque (AT) e Auto Comando e Resgate (ACR) que são usadas para a realização de combate a incêndio, além do resgate de vítimas presas em ferragens.

Na extensão rodoviária da BR-101 no sul do Estado, o Corpo de Bombeiros possui quartéis em 13 municípios: Florianópolis (sendo o mais próximo localizado no bairro Estreito), São José, Palhoça, Garopaba, Imbituba, Laguna, Capivari de Baixo, Tubarão, Morro da Fumaça, Criciúma, Içara, Araranguá e Sombrio.

Abaixo, no Quadro 10 é apresentada a quantidade de viaturas de emergência existentes nas Organizações de Bombeiro Militar (OBM) e que são utilizadas no atendimento a ocorrências com produtos perigosos.

Cidade da OBM	Viaturas					
	ASU	ABT	ABTR	AT	ABS	ACR
<b>Florianópolis (Estreito)</b>	01		-	01		-
<b>São José</b>	02	-	02		-	-
<b>Palhoça</b>	01	-	-		01	-
<b>Garopaba</b>	01	01	-	-	-	-
<b>Imbituba</b>	02	01	-	-	-	-
<b>Laguna</b>	02	01	-	-	-	-
<b>Capivari de Baixo</b>	01	-	-	01	-	-
<b>Tubarão</b>	03	-	01	-	-	01
<b>Morro da Fumaça</b>	-	-	-	-	-	01
<b>Criciúma</b>	04	-	01	-	-	-
<b>Içara</b>	02	01	-	-	-	-
<b>Araranguá</b>	02	-	-	-	-	-
<b>Sombrio</b>	01	01	-	-	-	-

Quadro 10 – Viaturas de Bombeiros existentes no trecho em estudo.  
Fonte: CBMSC, 2008.

Os quartéis da Área do 1º Batalhão de Bombeiro Militar (BBM), que compreende a região da Grande Florianópolis, possuem ainda uma carreta para atendimento em ocorrências com

produtos perigosos, contendo os seguintes materiais e equipamentos para utilização na intervenção em emergências dessa natureza: 01 bomba para sucção de líquidos com mangueiras, 01 tambor plástico de 200 litros (recipiente para resíduos de produtos perigosos), 02 monitores de Gás Multigás (explosivos, CO e CO<sub>2</sub>), 02 monitores de temperatura e umidade, 04 roupas de proteção Nível “A”, 04 roupas de proteção Nível “B”, 01 bote inflável de 2 metros com remos e absorventes para produtos perigosos.

## 6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização da primeira parte desse trabalho, que consistiu na elaboração do referencial teórico, foi utilizada a técnica de pesquisa de documentação indireta. O levantamento das informações foi feito através de pesquisa bibliográfica. Para a sua realização foram consultados livros, manuais, revistas, monografias, legislações, teses, material cartográfico, dentre outros.

A pesquisa inicial foi realizada com vistas a apresentar toda a fundamentação teórica necessária para se atingir os objetivos geral e específicos estabelecidos no trabalho. Apresentou-se a descrição da área de estudo, com informações sobre os principais riscos e demais fatores que influenciam no transporte rodoviário de produtos perigosos. Em seguida foram descritas as conceituações sobre produtos perigosos, identificação da legislação pertinente ao tema, aspectos do atendimento a emergências com produtos perigosos e descrição dos principais órgãos envolvidos no atendimento a essas ocorrências.

Na segunda parte do trabalho foi realizada a análise dos dados disponíveis pelo Programa de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, da Defesa Civil de Santa Catarina, através das Fichas de Pesquisa do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Foram estudadas as 411 (quatrocentas e onze) fichas preenchidas nas 13 (treze) Operações Barreira realizadas no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008.

Foi realizada pesquisa de campo para o levantamento fotográfico dos pontos sensíveis ao transporte de produtos perigosos existentes entre o Km 199, em São José até o Km 340 em Tubarão e ainda a localização das coordenadas planimétricas de tais pontos com o uso do GPS marca *Garmin* modelo *Etrex*.

## 7 RESULTADOS

Este capítulo é destinado a analisar os dados obtidos a partir da observação das Fichas de Pesquisa do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (Anexo A), preenchidas pela Defesa Civil estadual, nas Operações realizadas na BR-101.

Serão analisados também os dados obtidos pelo levantamento fotográfico dos pontos de risco para o transporte de produtos perigosos, no trecho da BR-101 entre o Km 199 e o Km 340. A partir da análise dos dados pode-se levantar alguns dados conclusivos e de grande relevância para a caracterização do transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina.

Os resultados apresentados nos itens a seguir foram retirados das Fichas preenchidas nas 13 (treze) Operações Barreira realizadas no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, distribuídas nos locais e datas apresentadas no Quadro 12, abaixo.

Em cada operação foi preenchida a quantidade de fichas apresentada no Quadro 12. Cada ficha corresponde a um veículo transportador de produto perigoso abordado na Operação, o que totalizou 411 fichas preenchidas nas 13 Barreiras realizadas pela Defesa Civil estadual.

<b>Ano</b>	<b>Local</b>	<b>Data</b>	<b>Quantidade de veículos abordados</b>
<b>2005</b>	Araranguá, Km 417	03/03/2005	35
	Palhoça, Km 222	29/06/2005	52
	Palhoça, Km 222	24/11/2005	21
<b>2006</b>	Tubarão, Km 343	11/04/2006	33
	Araranguá, Km 417	26/04/2006	35
	Palhoça, Km 222	15/03/2006	08
	Palhoça, Km 222	08/11/2006	47
<b>2007</b>	Tubarão, Km 343	10/04/2007	20
	Araranguá, Km 417	24/04/2008	23
	Palhoça, Km 222	25/09/2008	34
<b>2008</b>	Tubarão, Km 343	08/04/2008	20
	Araranguá, Km 417	24/04/2008	43
	Palhoça, Km 222	23/09/2008	40
<b>TOTAL DE VEÍCULOS ABORDADOS</b>			<b>411</b>

Quadro 11 – Operações realizadas pela Defesa Civil estadual nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008.

Fonte: Do autor.

## 7.1 PRINCIPAIS PRODUTOS PERIGOSOS

Como visto anteriormente, na realização das Operações nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 foram abordados 411 veículos. Cada veículo transportador pode carregar substâncias diferentes em um mesmo compartimento.

Nos 108 veículos abordados em 2005, foram detectados 138 produtos transportados. Em 2006, nos 123 veículos parados nas Operações foram encontradas 165 substâncias. Em 2007 foram 96 produtos nos 77 caminhões transportadores e em 2008, nas 103 abordagens foram detectados 170 produtos perigosos. Dessa forma, nas Operações de Fiscalização realizadas nos quatro anos, foram detectados 569 produtos.

No levantamento dos dados que indicaram os principais produtos perigosos transportados na área de estudo foram considerados apenas aqueles produtos identificados duas ou mais vezes por ano nas Operações de Fiscalização. A análise dos dados nos trouxe as seguintes informações:

No Gráfico 1, a seguir, tem-se representação dos produtos perigosos abordados no ano de 2005, com a indicação do número de veículos em que esses produtos foram identificados.

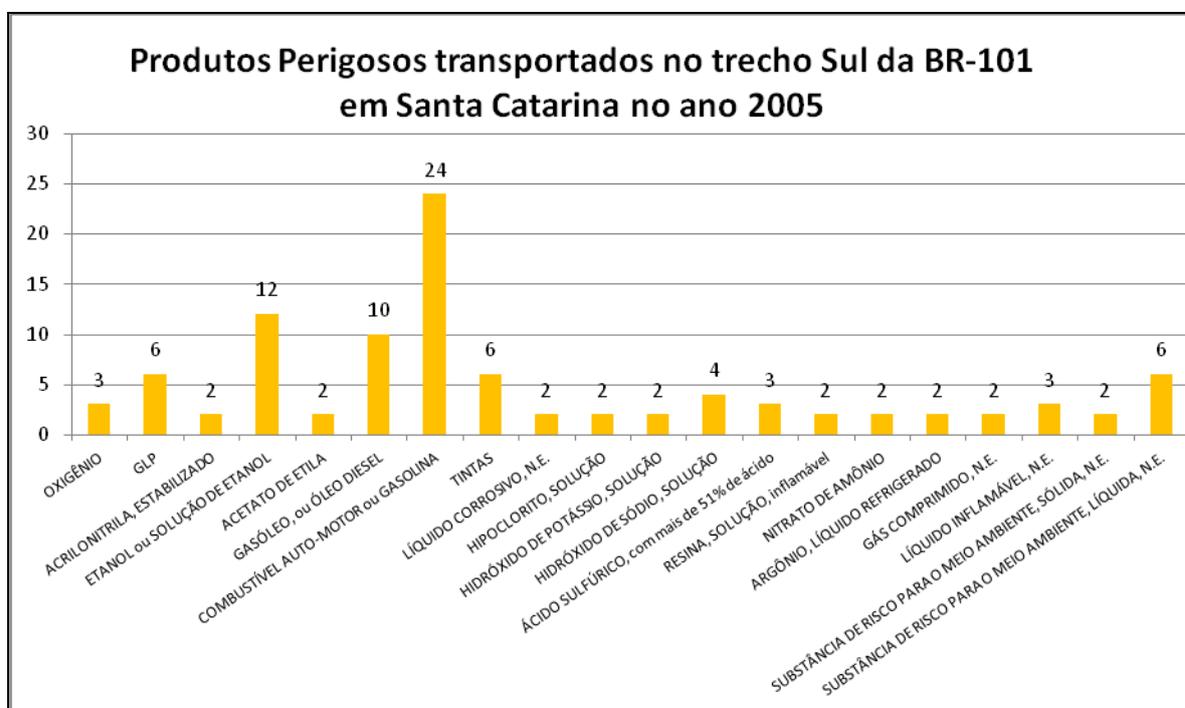


Gráfico 1 – Produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2005.  
Fonte: Do autor.

No ano de 2005 foram abordados 108 veículos transportadores de produtos perigosos nas Operações de Fiscalização da Defesa Civil. Nesse total de veículos foi detectado o transporte de 138 produtos. Desconsiderando então aqueles produtos identificados apenas uma vez nas pesquisas realizadas em 2005, estudou-se um total de 97 produtos.

Dessa forma, o Gráfico 01, acima, representa o resultado dos 97 produtos. Esses dados nos mostram que o principal produto transportado é o Combustível Auto-motor ou Gasolina – Número ONU 1203, que foi identificado sendo transportado 24 (vinte e quatro) vezes nos 108 veículos abordados.

O segundo produto mais transportado, de acordo com as abordagens do ano de 2005 foi o Etanol – Número ONU 1170, que foi identificado 12 (doze) vezes. Em seguida identificou-se o Óleo Diesel – Número ONU 1202, abordado em 10 (dez) veículos. Na seqüência têm-se o GLP – Número ONU 1075, as Tintas – Número ONU 1263 e as Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente, Líquida, N.E. – Número ONU 3082, que apareceram 06 (seis) vezes cada uma.

O Hidróxido de Sódio, Sólido – Número ONU 1824, foi abordado 04 (quatro vezes). O Oxigênio Líquido Refrigerado – Número ONU 1073 e Ácido Sulfúrico com mais de 51% de ácido – Número ONU 1830, foram identificados 03 (três vezes).

O Acrilonitrila Estabilizado – Número ONU 93, O Acetato de Etila - Número ONU 1173, Líquido Corrosivo, N.E. - Número ONU 1760, o Hipoclorito Solução - Número ONU 1791, o Hidróxido de Potássio, Solução - Número ONU 1814, a Resina, Solução, inflamável - Número ONU 1866, o Nitrato de Amônio - Número ONU 1942, o Argônio Líquido Refrigerado - Número ONU 1951, o Gás Comprimido, N.E. - Número ONU 1956, e as Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente, Sólidas, N.E. - Número ONU 3077 foram abordados 02 (duas vezes).

O Quadro 12 mostra os produtos perigosos que foram identificados apenas uma vez sendo transportados no trecho em estudo, no ano de 2005, e que não foram apresentados no Gráfico.

<b>Núm ONU</b>	<b>Produto</b>
<b>241</b>	Explosivos de demolição, tipo E
<b>336</b>	Fogos de Artifício
<b>1001</b>	Acetileno, dissolvido
<b>1013</b>	Dióxido de carbono
<b>1017</b>	Cloro
<b>1018</b>	Clorodifluormetano (gás refrigerante r 22)
<b>1041</b>	Mistura de óxido de etileno e dióxido de carbono
<b>1072</b>	Oxigênio, comprimido
<b>1120</b>	Butanóis
<b>1145</b>	Ciclo-hexano
<b>1160</b>	Dimetilamina, solução aquosa
<b>1179</b>	Éter etilbutílico
<b>1219</b>	Isopropanol (álcool isopropílico)
<b>1223</b>	Querosene
<b>1254</b>	Não existe
<b>1265</b>	Pentanos, líquidos
<b>1288</b>	Óleo de xisto
<b>1294</b>	Tolueno
<b>1301</b>	Acetato de vinila, estabilizado
<b>1307</b>	Xilenos
<b>1325</b>	Sólido inflamável, orgânico, N.E.
<b>1361</b>	Carvão, de origem animal ou vegetal
<b>1813</b>	Hidróxido de potássio, sólido
<b>1823</b>	Hidróxido de sódio, sólido
<b>1970</b>	Criptônio, líquido refrigerado
<b>1979</b>	Mistura de gases raros, comprimida
<b>2031</b>	Ácido nítrico, exceto vermelho fumegante, com até 70% de ácido nítrico
<b>2055</b>	Estireno, monômero, estabilizado
<b>2348</b>	Acrilato(s) de butila, estabilizado(s)
<b>2773</b>	Não existe
<b>2775</b>	Pesticida à base de cobre, sólido, tóxico
<b>2794</b>	Baterias elétricas, úmidas, contendo ácido
<b>2800</b>	Baterias elétricas, úmidas, à prova de vazamento
<b>2920</b>	Líquido corrosivo, inflamável, N.E.
<b>2922</b>	Líquido corrosivo, tóxico, N.E.
<b>2984</b>	Peróxido de hidrogênio, solução aquosa,
<b>3051</b>	Alumínioalquilas
<b>3162</b>	Gás tóxico, liquefeito, N.E.
<b>3203</b>	Composto organometálico, pirofórico, que reage com água, N.E., líquido
<b>3257</b>	Líquido a temperatura elevada, N.E., a 100°C ou mais e abaixo do Pfg
<b>VAZIO</b>	VAZIO

Quadro 12 – Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2005.

Fonte: Do autor.

No Gráfico 2, abaixo, observa-se a representação dos principais produtos perigosos transportados no ano de 2006, com a indicação do número de veículos abordados em que esses produtos foram identificados.

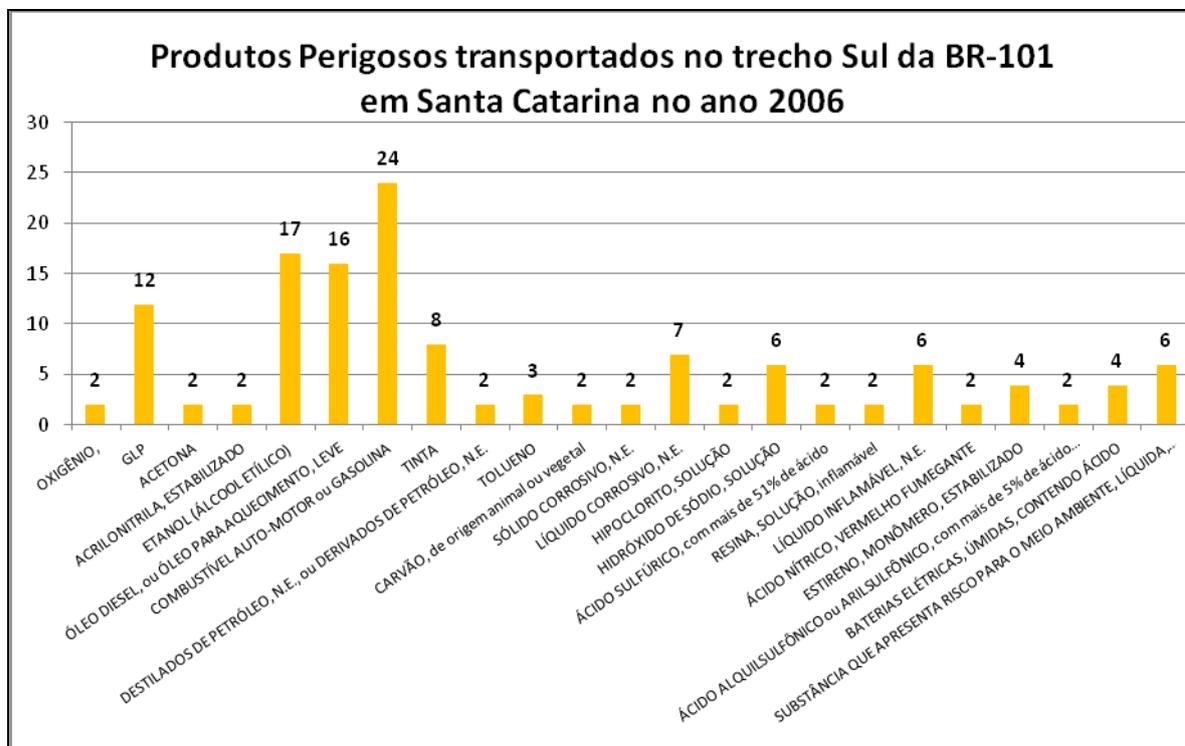


Gráfico 2 – Prodotos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2006.  
Fonte – Do autor.

Nas Operações realizadas em 2006 foram fiscalizados 123 veículos, nos quais se identificou a presença de 165 produtos transportados. Desconsiderando aqueles produtos identificados apenas uma vez nas pesquisas, chegou-se a um total de 135 produtos, ou seja, 30 produtos perigosos foram identificados apenas uma vez nas abordagens realizadas no ano de 2006.

O Gráfico 02, faz a representação do resultado dos 135 produtos perigosos. Observa-se que o principal produto transportado em 2006 foi o Combustível Auto-motor ou Gasolina – Número ONU 1203, que foi identificado sendo transportado 24 (vinte e quatro) vezes nos 123 veículos abordados.

O Etanol – Número ONU 1170 foi o segundo produto mais transportado, aparecendo 17 (dezessete) vezes nas abordagens realizadas. O Óleo Diesel – Número ONU 1202 foi abordado em 16 (dezesseis) veículos. O GLP – Número ONU 1075 veio na seqüência, sendo identificado 12 (doze) vezes. A Tinta – Número ONU 1263 apareceu no transporte de 08 (oito) veículos.

O Líquido Corrosivo N.E. – Número ONU 1760, foi abordado 07 (sete) vezes. Em seguida, o Hidróxido de Sódio, Solução – Número ONU 1824, o Líquido Inflamável, N.E., e as Substâncias que apresentam risco para meio ambiente, Líquida, N.E. foram identificadas em 06 (seis) veículos.

O Oxigênio, Líquido Refrigerado – Número ONU 1073, a Acetona, Número ONU 1090, o Acrilnitrila estabilizado – Número ONU 1093, os Destilados ou Derivados de Petróleo, N.E. – Número ONU 1268, o Carvão de origem animal ou vegetal – Número ONU 1361, o Sólido Corrosivo, N.E., o Hipoclorito, Solução – Número ONU 1791, o Ácido Sulfúrico, com mais de 51% de ácido – Número ONU 1830, a Resina, solução, inflamável – Número ONU 1866, o Ácido Nítrico, vermelho fumegante – Número ONU 2032, o Ácido Alquilsulfônico ou Arilsulfônico, líquido, com mais de 5% de ácido sulfúrico livre – Número ONU 2584, foram abordados em 02 (dois) veículos transportadores cada um.

O Quadro 13 descreve os 30 produtos perigosos que apareceram uma vez nas abordagens realizadas no ano de 2006 e que não foram apresentadas no Gráfico 02.

<b>Núm ONU</b>	<b>Produtos</b>
<b>1001</b>	Acetileno, dissolvido
<b>1006</b>	Cartuchos para armas, com carga de ruptura
<b>1010</b>	Butadienos, estabilizados
<b>1013</b>	Dióxido de carbono
<b>1072</b>	Oxigênio, comprimido
<b>1114</b>	Benzeno
<b>1173</b>	Acetato de etila
<b>1175</b>	Etilbenzeno
<b>1208</b>	Hexanos
<b>1230</b>	Metanol
<b>1296</b>	Trietilamina
<b>1307</b>	Xilenos
<b>1463</b>	Trióxido de cromo, anidro
<b>1719</b>	Líquido alcalino cáustico, N.E.
<b>1789</b>	Ácido clorídrico
<b>1805</b>	Ácido fosfórico
<b>1831</b>	Ácido sulfúrico, fumegante
<b>1910</b>	Óxido de cálcio
<b>1956</b>	Gás comprimido, N.E.
<b>1977</b>	Nitrogênio, líquido refrigerado
<b>2014</b>	Peróxido de hidrogênio, solução aquosa
<b>2206</b>	Isocianatos, tóxicos, N.E. ou solução de isocianatos, tóxica, N.E.
<b>2291</b>	Chumbo, composto, solúvel, N.E.
<b>2370</b>	1-hexeno
<b>2582</b>	Cloreto férrico, solução
<b>2922</b>	Baterias elétricas, úmidas, contendo ácido
<b>3052</b>	Haletos de alumínioalquilas
<b>3077</b>	Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E.
<b>3257</b>	Difluormetano (gás refrigerante r 32)
<b>3267</b>	Líquido corrosivo, básico, orgânico, N.E.

Quadro 13 – Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina o ano de 2006.

Fonte: Do autor.

Na seqüência, apresenta-se o Gráfico 3, com os dados dos principais produtos perigosos transportados no ano de 2007, no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina.

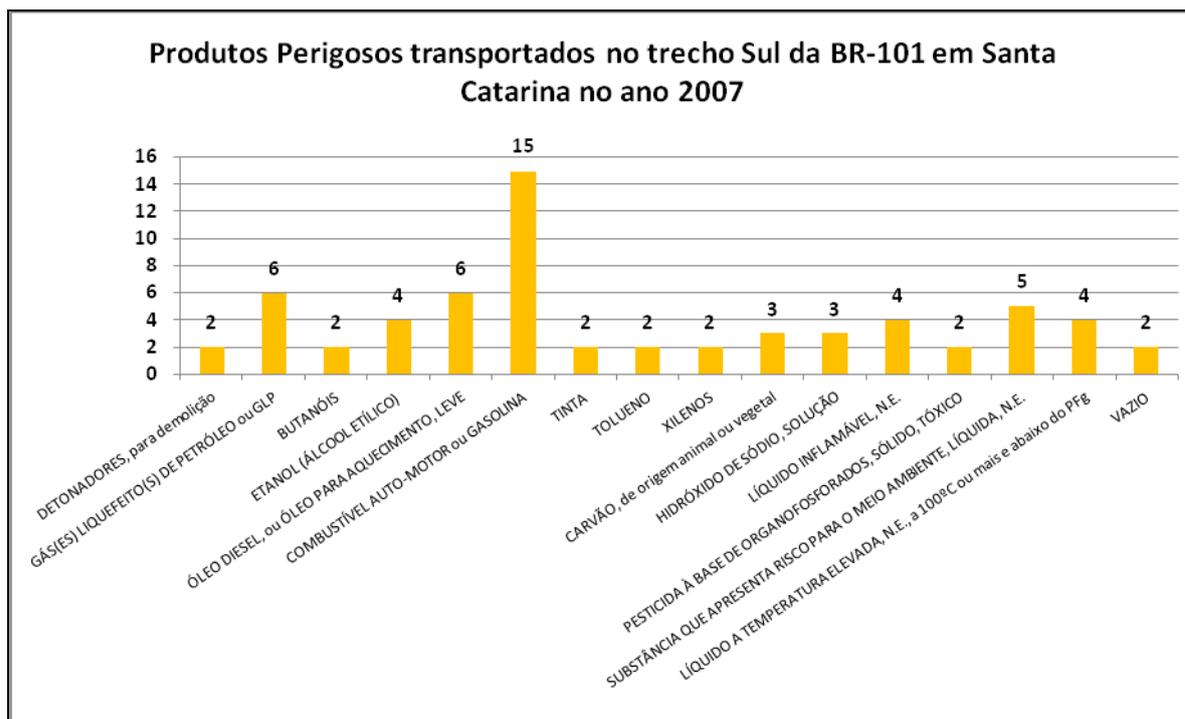


Gráfico 3 – Produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2007.  
Fonte: Do autor.

No ano de 2007 foram abordados 77 veículos transportadores de produtos perigosos no trecho em estudo. Nos veículos fiscalizados foi detectada a presença de 96 produtos. Desconsiderou-se os produtos identificados apenas uma vez nas pesquisas realizadas em 2007, o que resultou em 64 produtos para efeito de análise de dados na representação gráfica. Ou seja, 32 produtos apareceram uma vez nas abordagens do ano de 2007.

O Gráfico 03 apresenta os 64 produtos que apareceram duas ou mais vezes no ano. Como pode-se observar, o principal produto transportado em 2007 foi o Combustível Auto-motor ou Gasolina – Número ONU 1203, que foi identificado em 15 (quinze) veículos.

O GLP – Número ONU 1075, e o Óleo Diesel – Número ONU 1202, apareceram na seqüência, sendo transportado em 06 (seis) veículos. As substâncias que apresentam risco para o meio ambiente, Líquida, N.E. – Número ONU 3082, foram identificadas 05 (cinco) vezes.

O Etanol – Número ONU 1170, o Líquido Inflamável, N.E. – Número ONU 1993, e o Líquido a Temperatura Elevada, N.E., a 100°C ou mais e abaixo do PFG – Número ONU 3257 apareceram em 04 (quatro) abordagens cada um.

Os Detonadores, Conjuntos Montados, Não Elétricos, para demolição – Número ONU 360, os Butanóis – Número ONU 1120, o Tolueno – Número ONU 1294, os Xilenos – Número ONU 1307, o Pesticida à base de Organofosforados, Sólido, Tóxico – Número ONU 2703 foram identificados 02 (duas) vezes cada produto.

O Quadro 14, a seguir, mostra os 32 produtos perigosos que foram identificados apenas uma vez nas abordagens realizadas no ano de 2007.

<b>Núm ONU</b>	<b>Produto</b>
<b>1001</b>	Acetileno, dissolvido
<b>1006</b>	Cartuchos para armas, com carga de ruptura
<b>1013</b>	Dióxido de carbono
<b>1046</b>	Hélio, comprimido
<b>1072</b>	Oxigênio, comprimido
<b>1080</b>	Hexafluoreto de enxofre
<b>1133</b>	Adesivos, contendo líquido inflamável
<b>1148</b>	Diacetona álcool
<b>1172</b>	Acetato de éter monoetílico de etilenoglicol
<b>1193</b>	Etilmetilcetona (metiletilcetona)
<b>1230</b>	Metanol
<b>1268</b>	Destilados de petróleo, N.E., ou derivados de petróleo, N.E.
<b>1270</b>	Não existe
<b>1384</b>	Algodão, resíduos oleosos ou resíduos oleosos de algodão
<b>1499</b>	Mistura de nitrato de sódio e nitrato de potássio
<b>1623</b>	Arseniato mercúrico
<b>1719</b>	Líquido alcalino cáustico, N.E.
<b>1724</b>	Aliltriclorossilano, estabilizado
<b>1760</b>	Líquido corrosivo, N.E.
<b>1789</b>	Ácido clorídrico
<b>1791</b>	Hipoclorito, solução
<b>1805</b>	Ácido fosfórico
<b>1866</b>	Resina, solução, inflamável
<b>1897</b>	Tetracloroetileno
<b>2055</b>	Estireno, monômero, estabilizado
<b>2078</b>	Diisocianato de tolueno
<b>2187</b>	Dióxido de carbono, líquido refrigerado
<b>2426</b>	Nitrato de amônio, líquido (solução concentrada por aquecimento)
<b>2735</b>	Aminas, corrosivas, líquidas, n.e., ou poliaminas, corrosivas, líquidas, N.E.
<b>3027</b>	Pesticida à base de derivados da cumarina, sólido, tóxico
<b>3065</b>	Bebidas alcoólicas, com mais de 70% de álcool.
<b>3077</b>	Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E.

Quadro 14 – Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina o ano de 2007.

Fonte: Do autor.

O Gráfico 4 apresentado abaixo, descreve o número de vezes em que se deu o transporte dos diversos produtos perigosos na fiscalização realizada no ano de 2008.

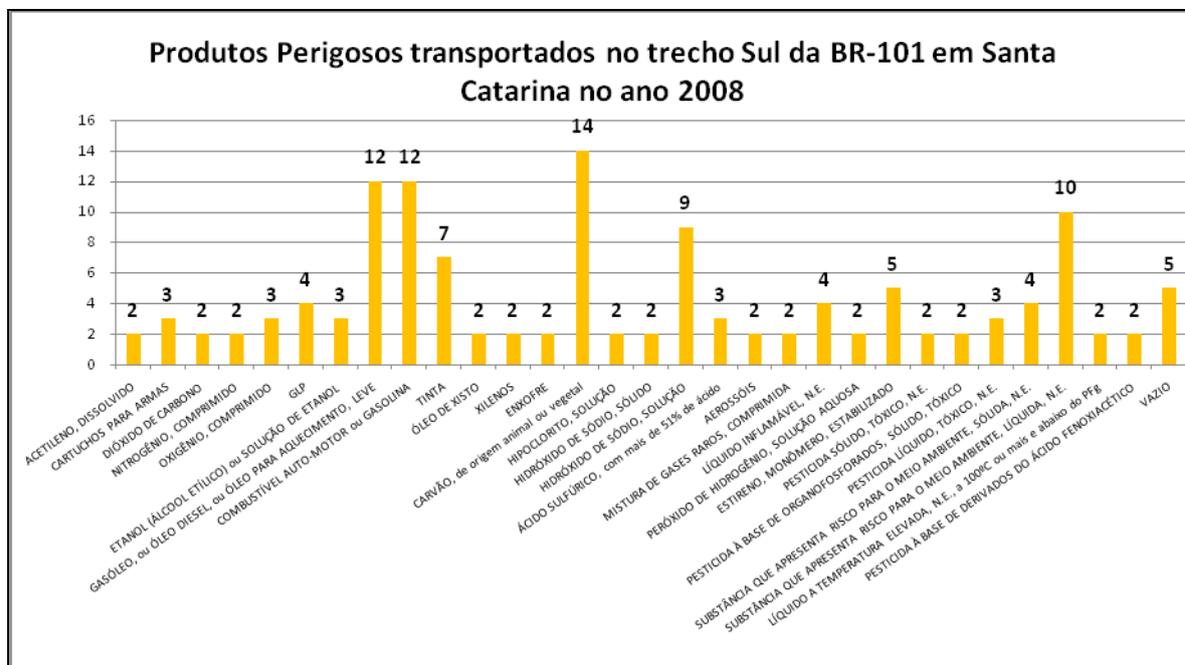


Gráfico 4 – Produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina no ano de 2008.

Fonte: Do autor.

Em 2008, foram feitas 103 abordagens, o que resultou na identificação de 170 produtos perigosos. Desses 170 produtos, 131 foram contabilizados por apresentarem duas ou mais vezes, ou seja, 39 produtos foram identificados apenas uma vez nas pesquisas realizadas.

O Gráfico 4, acima, representa os resultados dos 131 produtos que apareceram duas ou mais vezes nas Operações de fiscalização do ano de 2008.

Analisando os dados do Gráfico 4, percebe-se que o produto mais transportado ano de 2008 foi o Carvão de origem animal ou vegetal – Número ONU 1361, que foi identificado em 14 (quatorze) veículos transportadores.

O Óleo Diesel – Número ONU 1202 e o Combustível Auto-motor ou Gasolina – Número ONU 1203 apareceram em segundo lugar, com 12 (doze) verificações em 2008. Na seqüência observa-se as Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente, Sólida, N.E. – Número ONU 3082, que apareceu 10 (dez) vezes.

A Tinta – Número ONU 1263, foi identificada em 07 (sete) veículos abordados. O Estireno, Monômero, estabilizado – Número ONU 2055, foi verificado em 05 (cinco) abordagens. O GLP – Número ONU 1075, o Líquido Inflamável, N.E. – Número ONU 1993, e as Substâncias que apresentam risco para o Meio Ambiente, Sólida, N.E. – Número ONU 3077 foram identificados 04 (quatro) cada um deles.

Os Cartuchos para armas, com carga de ruptura – Número ONU 1006, o Ácido Sulfúrico, com mais de 51% de ácido – Número ONU 1830, e os Pesticidas Líquidos, Tóxicos, N.E. – Número ONU 2902, foram detectados em 03 situações cada um deles.

O Acetileno Dissolvido – Número ONU 1001, o Dióxido de Carbono – Número ONU 1013, o Nitrogênio Comprimido – Número ONU 1066, o Óleo de Xisto – Número ONU 1288, os Xilenos – Número ONU 1307, o Enxofre – Número ONU 1350, o Hidróxido de Sódio, Sólido – Número ONU 1823, os Aerossóis – Número ONU 1950, a Mistura de Gases Raros, Comprimida – Número ONU 1970, o Peróxido de Hidrogênio, Solução Aquosa – Número ONU 2014, o Pesticida Sólido, Tóxico, N.E. – Número ONU 2588, os Pesticidas à base de Organofosforados, Sólido, Tóxico, Número ONU 2783, o Líquido a Temperatura elevada, N.E., a 100°C ou mais e abaixo do PFG – Número ONU 3257, e o Pesticida à base de Derivados do Ácido Fenoxiacético, Líquido, Tóxico – Número ONU 3348, foram produtos identificados duas vezes cada um.

O Quadro 17, abaixo, mostra os produtos perigosos abordados apenas uma vez durante a fiscalização realizada no transporte rodoviário em 2008.

<b>Núm ONU</b>	<b>Produto</b>
<b>12</b>	Cartuchos para armas ou Projéteis Inertes
<b>1011</b>	Butano
<b>1073</b>	Oxigênio, líquido refrigerado
<b>1077</b>	Propileno
<b>1103</b>	Não identificado
<b>1114</b>	Benzeno
<b>1133</b>	Adesivos, contendo líquido inflamável
<b>1193</b>	Etilmetilcetona (metiletilcetona)
<b>1220</b>	Acetato de isopropila
<b>1223</b>	Querosene
<b>1266</b>	Perfumaria, produtos contendo solventes inflamáveis
<b>1293</b>	Tinturas, medicinais
<b>1362</b>	Carvão ativado
<b>1374</b>	Farinha de peixe (restos de peixe), não estabilizada
<b>1499</b>	Mistura de nitrato de sódio e nitrato de potássio
<b>1564</b>	Bário, composto, N.E.
<b>1593</b>	Diclorometano
<b>1719</b>	Fosfato ácido de butila
<b>1760</b>	Líquido corrosivo, N.E.
<b>1831</b>	Ácido sulfúrico, fumegante
<b>1834</b>	Cloreto de sulfurila
<b>1866</b>	Resina, solução, inflamável
<b>1956</b>	Gás comprimido, N.E.
<b>1970</b>	Criptônio, líquido refrigerado
<b>1977</b>	Nitrogênio, líquido refrigerado
<b>2032</b>	Ácido nítrico, vermelho fumegante
<b>2290</b>	Diisocianato de isoforona
<b>2478</b>	Isocianatos, inflamáveis, tóxicos, N.E. ou solução de isocianatos, inflamável, tóxica, N.E.
<b>2794</b>	Baterias elétricas, úmidas, contendo ácido
<b>2903</b>	Pesticida líquido, tóxico, inflamável, N.E., com pfg igual ou superior a 23°C
<b>2922</b>	Líquido corrosivo, tóxico, N.E.
<b>2927</b>	Líquido tóxico, corrosivo, orgânico, N.E.
<b>3017</b>	Pesticida à base de organofosforados, líquido, tóxico, inflamável
<b>3018</b>	Pesticida à base de organofosforados, líquido, tóxico
<b>3027</b>	Pesticida à base de derivados da cumarina, sólido, tóxico
<b>3204</b>	Não identificado
<b>3264</b>	Líquido corrosivo, ácido, inorgânico, N.E.
<b>3352</b>	Pesticida à base de piretróide, líquido, tóxico
<b>3359</b>	Unidade fumigada

Quadro 15 - Produtos perigosos identificados 01 (uma) vez sendo transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina o ano de 2008.

Fonte: Do autor.

Pela análise dos dados nesse item observa-se que os principais produtos que transitam no trecho Sul da BR-101 é o Combustível Auto-motor ou Gasolina – Número ONU 1203, o Óleo Diesel – Número ONU 1202 e o Etanol – Número ONU 1170. Todos esses produtos enquadram-se na Classe dos Líquidos Inflamáveis.

Dessa forma, analisando os dados desse item, afirma-se que os principais produtos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina são líquidos inflamáveis.

## 7.2 GUIAS DE EMERGÊNCIA

Para a análise das Guias de Emergência a serem utilizadas em casos de emergências com Produtos Perigosos foram analisados os 411 veículos abordados dos quais propuseram a identificação de 569 produtos transportados.

Para cada produto há a referência a uma Guia de Emergência no Manual da ABIQUIM. Dessa forma, analisando os resultados desse trabalho, pode-se observar quais as principais Guias referenciadas pela totalidade de produtos identificados no transporte rodoviário no trecho em estudo.

No ano de 2005, a análise dos 138 produtos mostrou o levantamento apresentado no Gráfico 5, abaixo.

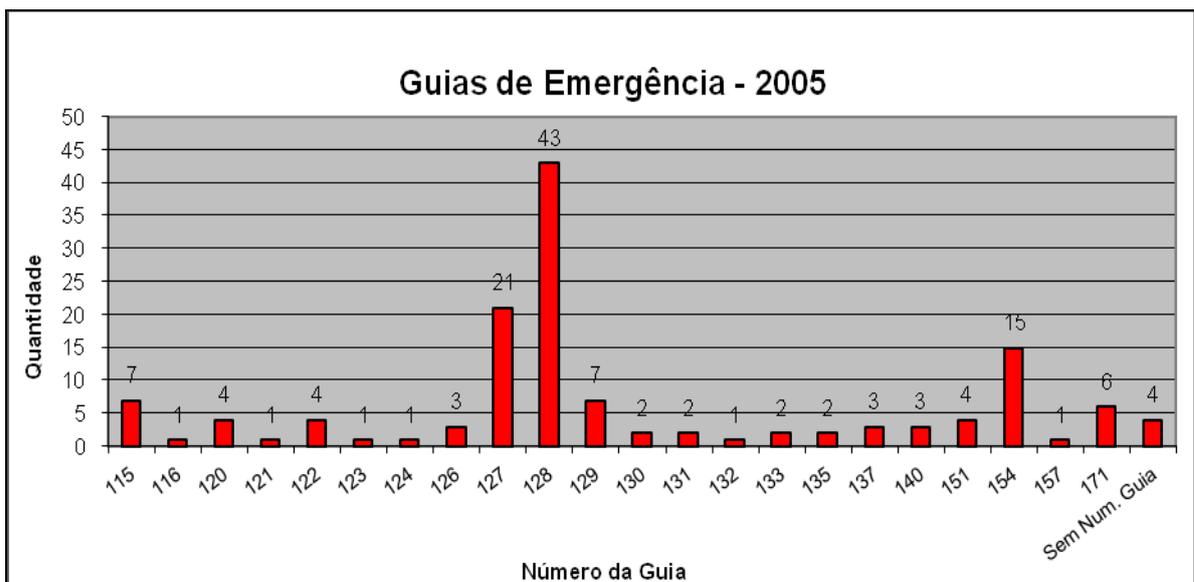


Gráfico 5 – Guia de Emergência em 2005.

Fonte: Do autor

Observa-se que a Guia com maior número de referências foi a Guia 128 do Manual da ABIQUIM, sendo indicada 43 (quarenta e três) vezes, representando 31,16% do total de Guias por produto transportado. A segunda Guia com maior número de remissões foi a Guia 127, referenciada por 21 (vinte e um) produtos, ou seja, por 15,22% do total. E na seqüência, observa-se a Guia 154, apresentada 15 (quinze) vezes, ou seja, 10,87% do total de produtos.

As três principais Guias referenciadas no ano de 2005, ou seja, as Guias 127, 128 e 154 corresponderam a 57,25% do total de produtos estudados no ano.

No ano de 2006, foram contabilizados 165 (cento e sessenta e cinco) produtos, o que resultou na apresentação do Gráfico 06.

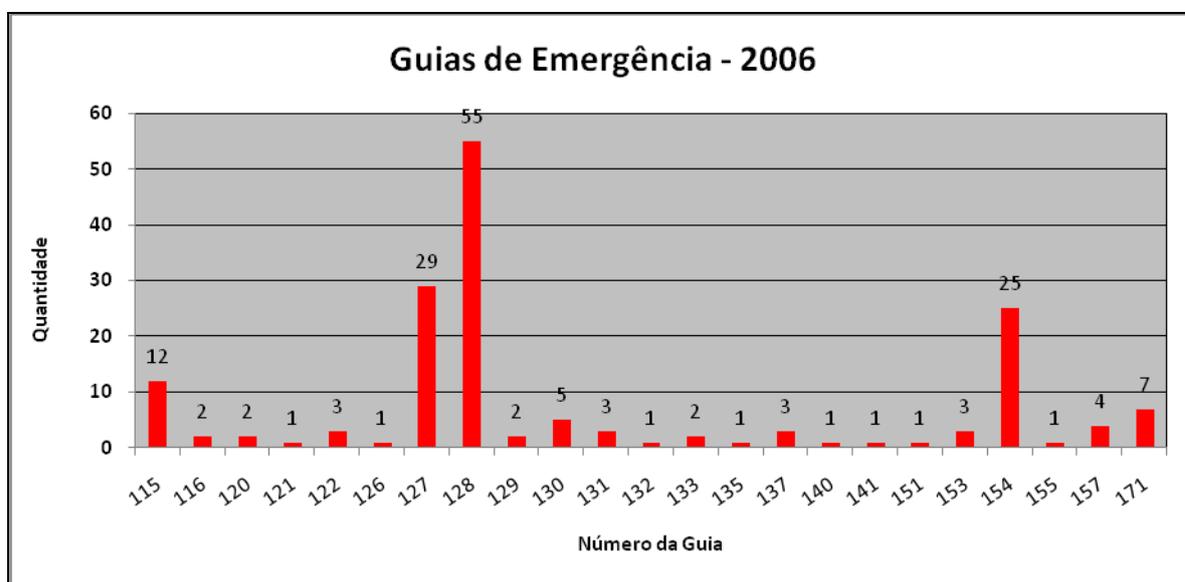


Gráfico 6 – Guias de Emergência - 2006.  
Fonte: Do autor.

A principal Guia foi a 128, com 55 (cinquenta e cinco) remissões, representando 33,33% do total de Guias por produto transportado. Em seguida foi a Guia 127, que foi referenciada por 29 (vinte e nove) produtos, ou seja, 17,58% do total. A Guia de Emergência 154 foi apresentada 25 (vinte e cinco) vezes, ou seja, 15,15%. E a Guia 115 foi remetida por 12 (doze) produtos abordados no ano de 2006, o que representa 7,27% do total de produtos estudados.

As quatro principais Guias que apareceram nos resultados do ano de 2006, ou seja, as Guias 115, 127, 128 e 154 representam juntas 73,33% do total de Guias de Emergência por produto perigoso transportado no trecho

No ano de 2007, foi detectado o transporte de 96 produtos, e fazendo referência às Guias de Emergências para cada produto identificado, elaborou-se o Gráfico 07, apresentado abaixo.

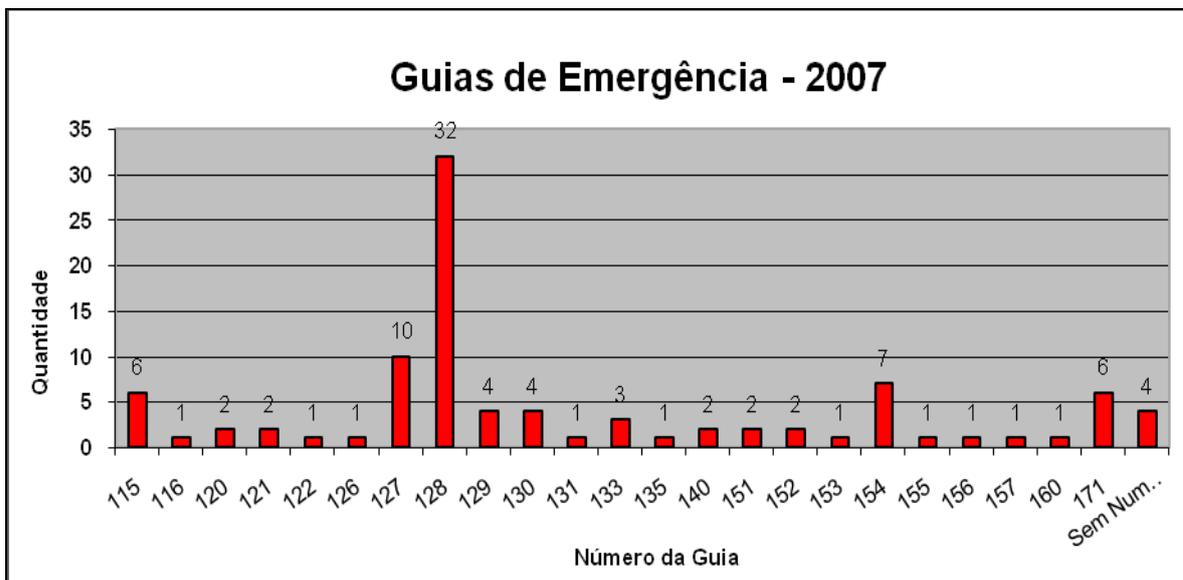


Gráfico 7 – Guias de Emergência – 2007.

Fonte: Do autor.

A Guia referenciada com o maior número de produtos foi a Guia de Emergência 128, com 32 (trinta e duas) remissões, o que representa a 33,33% do total de Guias por produtos perigosos estudados no ano. Em seguida vem a Guia 127, com 10 (dez), ou seja, 10,42% do total de produtos transportados que requerem a sua utilização. A Guia 154 vem na sequência com 07 (sete) referências, ou seja, 7,29% do total.

As três principais Guias de Emergência referenciadas pelos produtos perigosos transportados em 2007, ou seja, as Guias número 127, 128 e 154 representaram a 51,04% do total de Guias por produto.

No ano de 2008, foram identificados o transporte de 170 (cento e setenta) produtos perigosos, que fazem referências às Guias de Emergência representadas no Gráfico 08, abaixo.

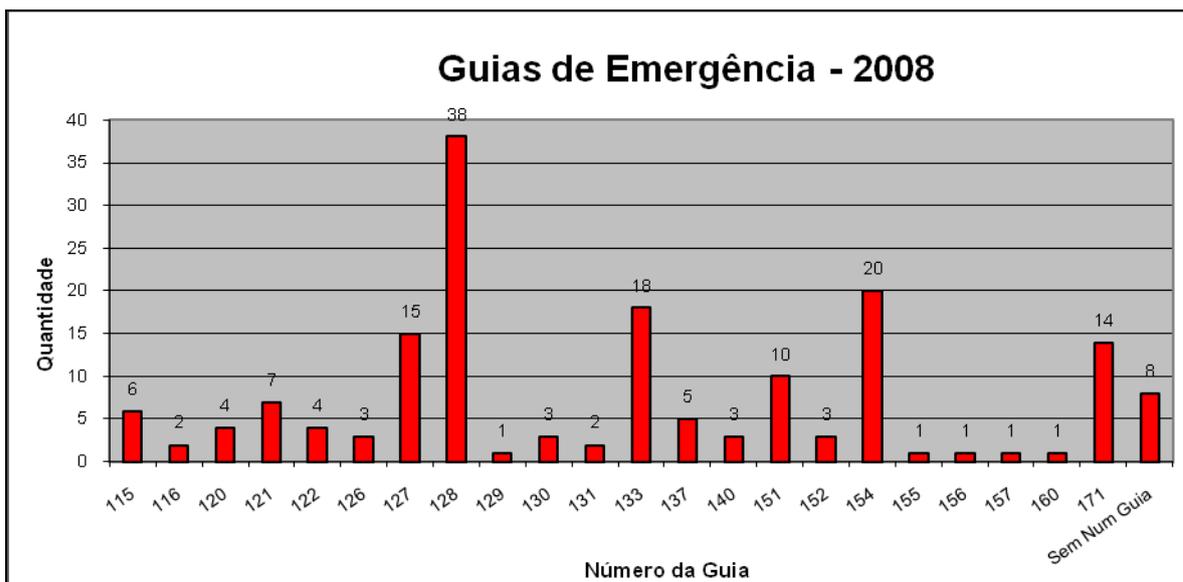


Gráfico 8 – Guias de Emergência – 2008.

Fonte: Do autor.

Em 2008, a principal Guia de Emergência foi a de número 128, remetida por 38 (trinta e oito) produtos, o que corresponde a 22,35% do total. A Guia 154 teve referência por 20 (vinte) produtos, ou seja, por 11,76% do total de Guias por produtos transportados. E a Guia 133 foi representada 18 (dezoito) vezes, representando 10,59% do total.

Na seqüência tem-se a Guia 127 com 15 (quinze), ou seja, 8,8% do total e a Guia 171 com 14 (quatorze) referências por parte dos produtos identificados, o que corresponde a 8,23% do total de Guias.

As cinco Guias mais referenciadas pelos produtos estudados no ano de 2008, isto é, as Guias número 127, 128, 133, 154 e 171 corresponderam a 61,73% do total de Guias por produtos transportados no ano.

Tomando por base o estudo realizado, observa-se que a Guia mais utilizada, tendo por base os produtos transportados no trecho Sul da BR-101 é a Guia 128 do Manual de Emergências da ABIQUIM, que faz a orientação dos procedimentos dos Líquidos Inflamáveis não miscíveis em água.

Em seguida a Guia número 127 foi a mais referenciada, esta Guia traça os procedimentos referentes a Líquidos Inflamáveis miscíveis em água. E a terceira Guia mais indicada pelos produtos transportados foi a Guia número 154, que faz menção às Substâncias Tóxicas e/ou Corrosivas não combustíveis.

Pode-se considerar então, que os procedimentos e as ações contidas nessas Guias, devem fazer parte da rotina de treinamento dos bombeiros militares e dos demais profissionais envolvidos no atendimento a emergências com produtos perigosos, uma vez que são as Guias remetidas pelos produtos perigosos que transitam no trecho Sul da BR-101 do Estado.

Os procedimentos e ações das Guias 128, 127 e 154 do Manual de Emergências da ABIQUIM estão no Anexo C deste trabalho.

Assim, pode-se traçar as principais ações a serem tomadas nos casos de emergências com os produtos perigosos transportados no trecho em estudo.

### 7.3 CAPACITAÇÃO PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Na fiscalização realizada pela Defesa Civil é verificada a existência de certificação da capacitação dos motoristas para a realização da atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos. Como visto no referencial teórico deste trabalho, o certificado de capacitação é uma exigência da legislação brasileira, através do Decreto nº 96.044/88.

Nas abordagens dos veículos foi verificada a certificação de capacitação MOPP dos motoristas. Os dados representados das verificações são apresentados no Gráfico 09. As colunas Azuis representam, por ano, a quantidade, em termos de percentagem, de motoristas que possuem o curso. As colunas Vermelhas, os condutores sem o curso e as colunas Verdes, os dados não colhidos.

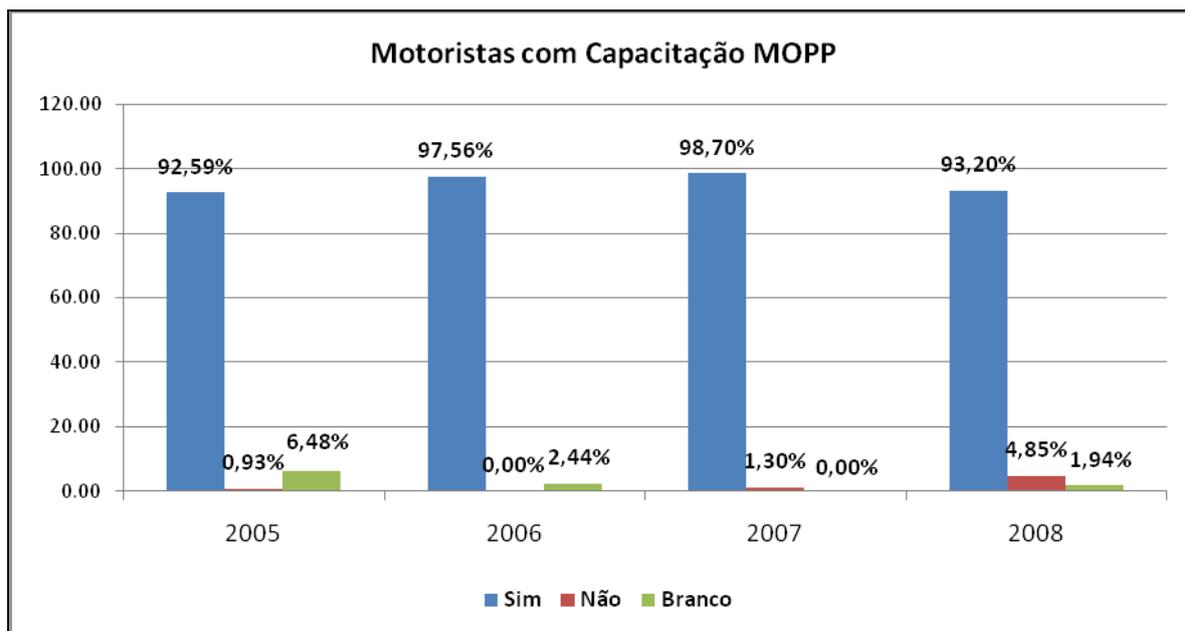


Gráfico 9 – Motoristas com capacitação MOPP por ano.

Fonte: Do autor.

No ano de 2005 foram abordados 108 (cento e oito) veículos, dos quais 100 (cem) motoristas apresentaram o certificado de capacitação, 01 (um) não tinha o certificado e em 07 (sete) fichas esses dados não foram preenchidos. Isso resultou em 92,59% de condutores capacitados, 0,93% de motoristas sem o curso e em 6,48% não foi determinado.

Em 2006, a fiscalização abordou 123 (cento e vinte e três) veículos, sendo que 120 (cento e vinte) motoristas estavam capacitados, 0 (zero) não estavam capacitados e 03 (três) não foi colhida essa informação. Esses dados mostram a capacitação de 97,56% dos condutores, a não capacitação de 0% e a não coleta de 2,44% dos dados.

Em 2007 foram fiscalizados 77 (setenta e sete) veículos, dos quais 76 (setenta e seis) motoristas estavam certificados e 01 (um) condutor não apresentou a comprovação de realização do Curso MOPP. Não houve dados em branco. Isso mostrou que 98,7% dos condutores estavam capacitados e 1,30% não apresentaram a capacitação.

No ano de 2008, os dados foram retirados da abordagem de 103 (cento e três) veículos, dos quais 96 (noventa e seis) motoristas estavam capacitados com os cursos MOPP, 05 (cinco) não apresentaram o certificado e 02 (dois) não foram colhidos os dados. Isso representou a capacitação de 93,2% dos condutores, a não capacitação de 4,85% dos motoristas e 1,94% dos dados não foram preenchidos.

Observa-se, pela análise dos dados especificados nesse item, que a grande maioria dos motoristas possui o curso de capacitação para o transporte rodoviário de produtos perigosos. A média dos motoristas que comprovaram a capacitação nos quatro anos foi de 95,38%, Já a média dos que não tinham o curso foi de apenas 1,70%, e os dados em branco resultaram em 2,92%.

Isso garante maior segurança e profissionalismo para a atividade em estudo, uma vez que os condutores, em casos de emergências envolvendo as cargas perigosas, deverão saber como agir até a chegada de equipes de socorro.

Contudo, os resultados desse item deverão ser analisados em conjunto com os itens a seguir, ou seja, observando também o tempo de serviço dos condutores de veículos na atividade de transporte de Produtos Perigosos, bem como a existência dos itens obrigatórios nos veículos transportadores.

#### 7.4 TEMPO DE SERVIÇO DOS CONDUTORES DE VEÍCULOS NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Neste item foi analisado o tempo de serviço dos profissionais que atuam na condução dos veículos transportadores de produtos perigosos nas rodovias.

O tempo de serviço foi informado pelos motoristas durante o preenchimento das Fichas de Pesquisa do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, nas Operações realizadas pela Defesa Civil, no trecho em estudo, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008.

O tempo de serviço dos motoristas foi dividido em 9 Classes para melhor apresentação e estudo dos dados nos Gráficos 10, 11, 12 e 13, correspondentes aos dados colhidos nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente.

O estudo realizado com as informações colhidas nos 108 veículos fiscalizados no ano de 2005 nos levou ao Gráfico 10, abaixo.

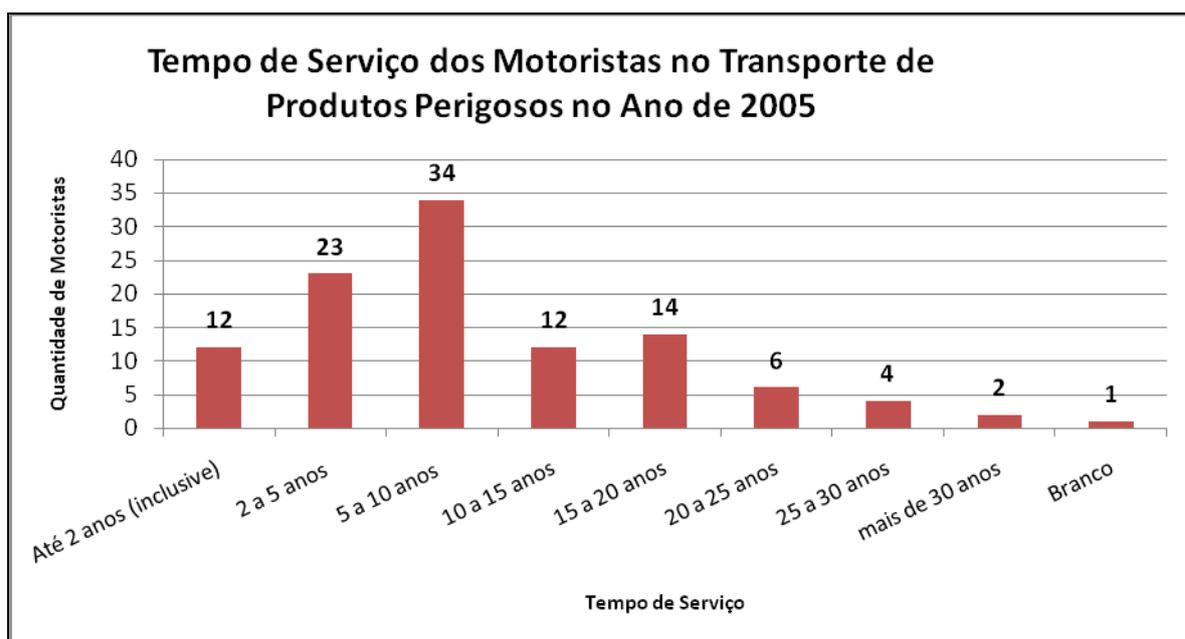


Gráfico 10 – Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2005.  
Fonte: Do autor.

Como se pode observar, no ano de 2005, a maior parte dos motoristas abordados possuía tempo de serviço no transporte de produtos perigosos na faixa dos 5 a 10 anos, sendo 34 motoristas enquadrados nessa Classe, representando 31,48% do total de condutores abordados.

Os que tinham de 2 a 5 anos somaram 23 pessoas, ou seja, 21,30%. E os motoristas menos experientes, ou seja, aqueles com tempo inferior a 2 anos, somaram 12 motoristas, o que representa 11,11% do total em 2005.

No ano de 2006, o levantamento dos 123 condutores abordados mostrou o resultado apresentado no Gráfico 11.

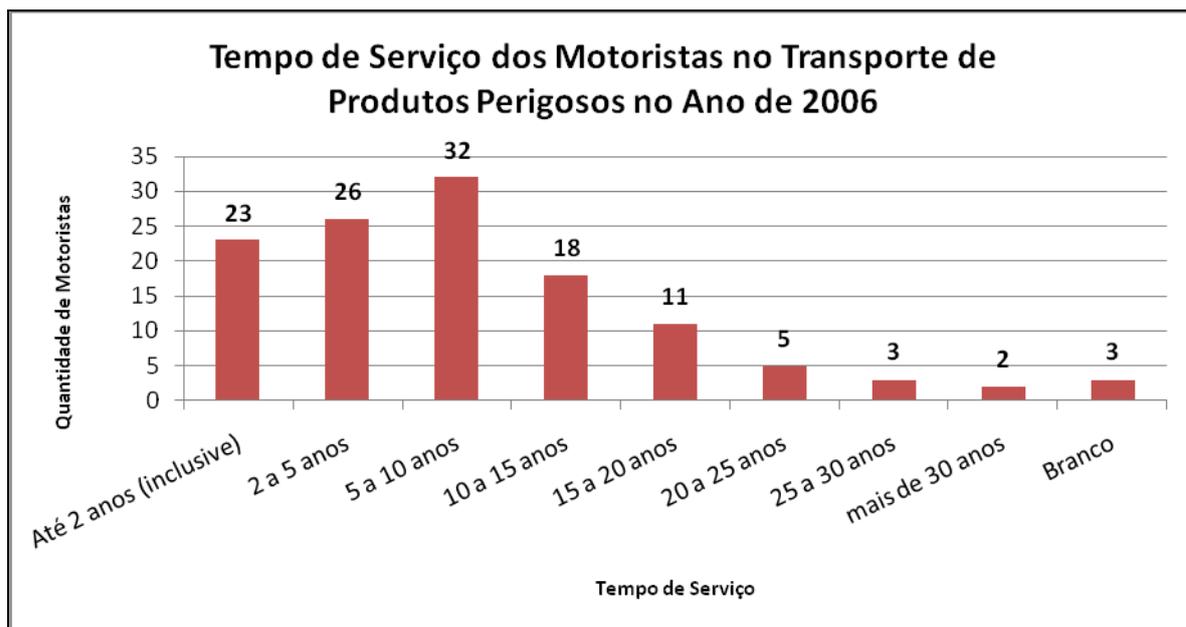


Gráfico 11 - Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2006.  
Fonte: Do autor.

O Gráfico 11 mostra que os motoristas com tempo de serviço entre 5 a 10 anos foram a maioria, somando 32 pessoas, o que representa 26,02% do total de condutores abordados. Os motoristas com tempo entre 2 a 5 anos somaram 26, ou seja, 21,14% do total, e os menos experientes, ou seja, aqueles com até dois anos de serviço de transporte de produtos perigosos somaram 23 pessoas, o que representa 18,70%.

Em 2007, a análise dos dados coletados pelas 77 abordagens, levou ao Gráfico 12, apresentado abaixo.

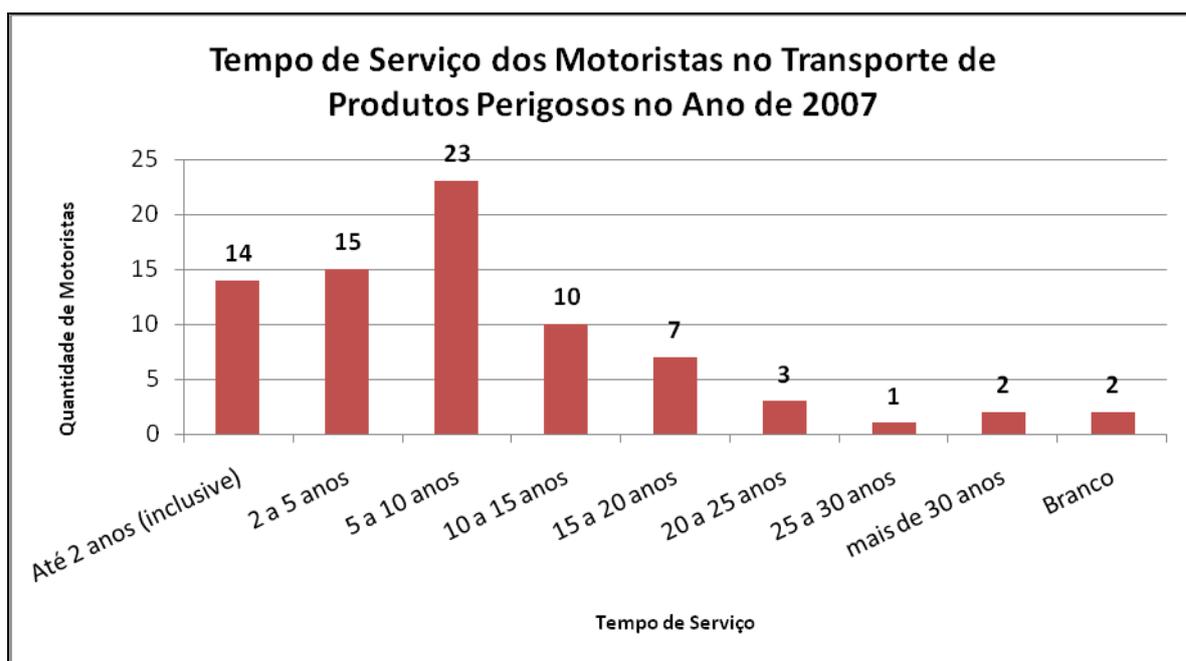


Gráfico 12 - Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2007.  
Fonte: Do autor.

A maioria dos condutores abordados em 2007 tinha entre 5 e 10 anos de experiência no serviço de transporte rodoviário de produtos perigosos, foram 23 motoristas enquadrados nessa Classe, o que representou 29,87% do total das fiscalizações. Os motoristas com tempo entre 2 e 5 anos somaram 15 profissionais, ou seja, 19,48%. E os condutores com menos experiência no serviço, ou seja, com tempo de serviço até 2 anos, foram 18,18% do total

O Gráfico 13 representa os resultados da pesquisa realizada identificando o tempo de serviço dos motoristas no ano de 2008.

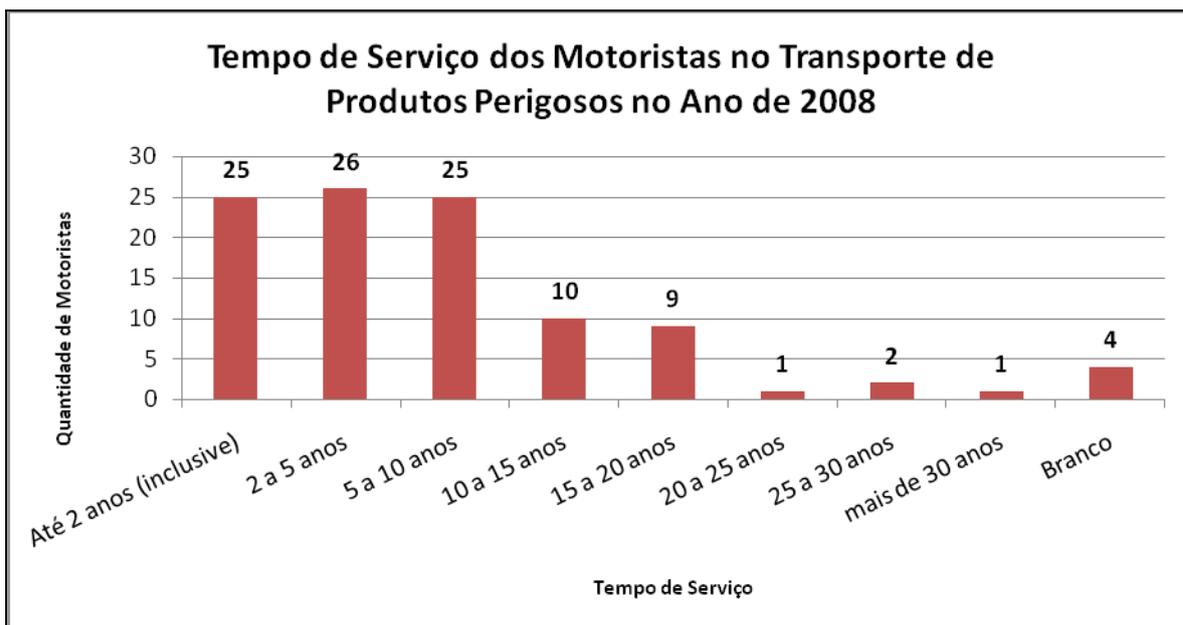


Gráfico 13 - Tempo de serviço dos motoristas no transporte de Produtos Perigosos no ano de 2008.  
Fonte: Do autor.

Foram 103 pesquisas com motoristas, dos quais 26 deles possuíam tempo de serviço na faixa dos 2 a 5 anos, ou seja, 25,24% do total. Os profissionais com tempo entre 5 a 10 anos somaram 25 pessoas. Da mesma forma os motoristas com 0 a 2 anos, que também somaram 25 condutores enquadrados na Classe, representado 24,27% do total de abordados em 2008.

Esses dados nos levam a conclusão de que grande parte dos condutores de veículos transportadores de produtos perigosos possui tempo médio de serviço nessa atividade, na faixa dos 5 a 10 anos. Devendo salientar ainda uma faixa ainda considerável de profissionais com tempo de serviço na faixa dos 10 a 15 anos.

A faixa de tempo de serviço com o maior número de profissionais enquadrados foi a classe dos 5 a 10 anos de experiência. A média dos 4 anos mostrou que 27,73% dos motoristas enquadraram-se nessa classe. E uma quantidade significativa, ou seja, 18% ficou na faixa dos motoristas menos experientes, ou seja, com tempo inferior a 2 anos de atividades na área.

## 7.5 ITENS DE PORTE OBRIGATÓRIO

Na fiscalização dos itens exigidos pela legislação, como sendo de porte obrigatório nos veículos transportadores de produtos perigosos, verificou-se a existências de equipamento de proteção individual para o atendimento a emergências com produtos perigosos, a ficha de

emergência e o envelope para o transporte de produtos perigosos preenchidos de forma correta, além da simbologia de risco, ou seja, painel de segurança e rótulos de risco regulares.

Para a análise dos resultados no Gráfico 14, considerou-se “REGULAR” a presença de todos os itens e equipamentos obrigatórios no transporte de produtos perigosos de forma adequada. Já os veículos que apresentaram a falta de algum desses itens ou alguma irregularidade neles, foram tabulados como “IRREGULARES”.

A análise dos dados fiscalizações realizadas nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 mostrou os resultados apresentados no gráfico 14 abaixo.

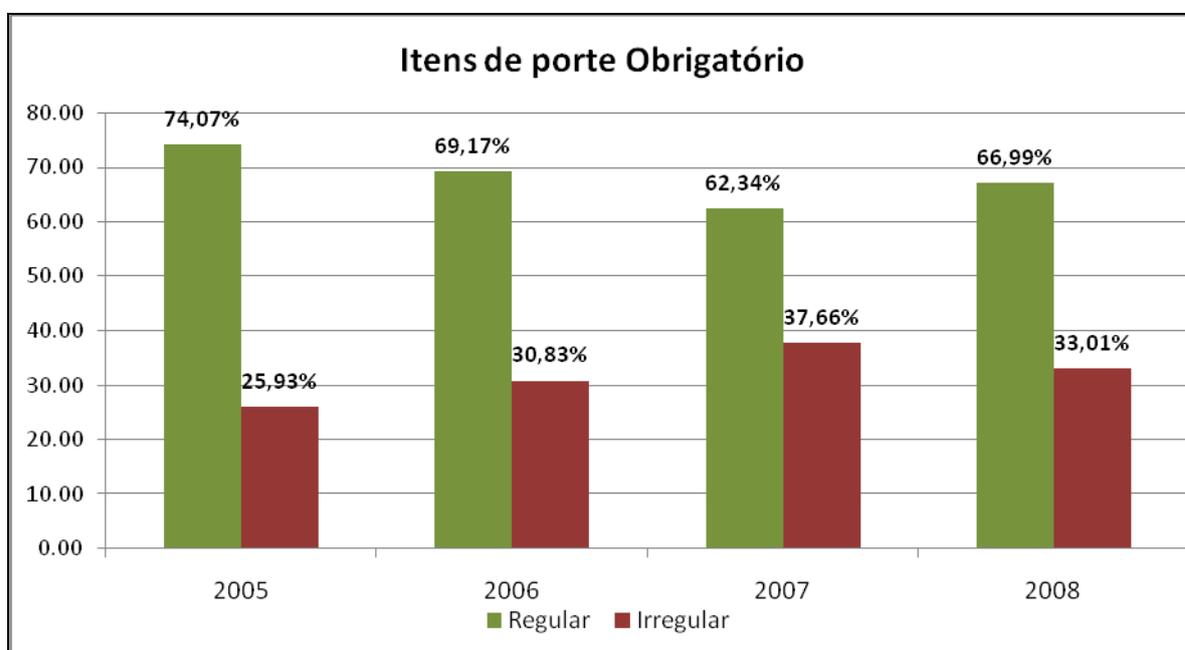


Gráfico 14 – Fiscalização dos itens obrigatórios nos anos 2005, 2006, 2007 e 2008.

Fonte: Do autor.

Em 2005 74% dos veículos apresentaram todos os itens de forma adequada e 25,93% apresentaram a falta de algum item ou alguma irregularidade.

Em 2006 foram 69,17% dos veículos que apresentaram os itens corretamente e 30,83% com irregularidades.

Em 2007, 62,34% dos veículos estavam adequados às exigências legais e 37,66% apresentou irregularidades.

Para o ano 2008, 66,99% dos veículos foram abordados com todos os itens completos e adequados e 33,01% apresentou a falta de algum equipamento ou a deficiência de algum item.

A média dos quatro anos mostrou que 68,14% dos veículos estavam de acordo com as exigências normativas, o que se não deve ser considerada como a situação ideal.

O ideal seria a presença dos itens de segurança na totalidade dos veículos, uma vez que esses itens irão garantir a segurança do profissional motorista (com o uso do EPI) bem como facilitar o atendimentos à emergência por parte das equipes de intervenção (Simbologia de Risco e documentos de carga).

## 7.6 LOCALIZAÇÃO DE PONTOS SENSÍVEIS

O levantamento dos pontos sensíveis ao transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR-101 foi feito entre o Km 199, na cidade de São José/SC e o Km 340, no município de Tubarão/SC.

Os locais de risco foram fotografados e localizados através das coordenadas planimétricas com a utilização de aparelho GPS. As fotografias com as respectivas localizações das coordenadas encontram-se no Anexo B, sendo que a seqüência de fotos seguiu a ordem de Quilometragem da rodovia. Foram identificados 40 pontos de relevância, no trecho estudado, sendo considerados pontos sensíveis as pontes antigas que transpõem mananciais (rios e lagoas), as curvas acentuadas, encostas íngremes, trechos que percorrem próximos de locais de acentuada concentração populacional e áreas de proteção ambiental.

## 8 CONCLUSÕES

Com o crescimento e a expansão da indústria brasileira, a produção, o consumo e a distribuição de substâncias químicas que provocam riscos ao ser humano, ao meio ambiente e ao patrimônio cresceram de maneira significativa. Atualmente a movimentação de tais produtos vem preocupando os organismos de segurança pública, em decorrência dos riscos que a atividade de transporte dessas substâncias perigosas oferece.

É através do transporte rodoviário, principal modalidade por onde trafega a produção da indústria brasileira, que esses produtos químicos são conduzidos para serem fornecidos a seus consumidores.

Foram levantados os fatores que influenciam diretamente no transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina, e com os dados obtidos pode-se fornecer subsídios ao Corpo de Bombeiros Militar para a preparação de seu efetivo em eventuais emergências envolvendo o carregamento de substâncias perigosas que trafegam na região em estudo.

Diante do estudo realizado cabe fazer as seguintes considerações a respeito do transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina.

Os principais produtos perigosos que transitam nesse trecho da rodovia são a Gasolina, o Etanol (ou álcool etílico) e o Óleo Diesel. Tais produtos são incluídos na Classe dos Líquidos Inflamáveis.

Fazendo a referência às Guias de Emergência do Manual da ABIQUIM através dos números ONU dos 569 produtos estudados, percebeu-se que a Guia mais referenciada foi a Guia 128, que orienta quanto aos procedimentos e cuidados a serem tomados em casos de emergências envolvendo líquidos inflamáveis não miscíveis em água. a segunda guia mais referenciada foi a 127, que descreve os procedimentos para as ocorrências com líquidos inflamáveis miscíveis em água. e a terceira guia mais referenciada pelos produtos identificados foi a guia 154, que se refere às substâncias tóxicas e/ou corrosivas não combustíveis.

Analisando os dados referentes à capacitação dos motoristas para a atividade de transporte de produtos perigosos, constatou-se que em todos os quatro anos de pesquisa a grande maioria dos profissionais comprovou estar de acordo com a legislação, no que se refere ao curso de capacitação para a movimentação e operação de produtos perigosos. A média dos motoristas que comprovaram a capacitação nos quatro anos foi de 95,38%. A média dos motoristas que não tinham o curso foi de apenas 1,70%, e os dados em branco foi de 2,92%.

A verificação do tempo de serviço dos condutores de veículos transportadores de produtos perigosos mostrou que a faixa de tempo de serviço com o maior número de profissionais enquadrados foi a classe dos 5 a 10 anos de experiência. A média dos 4 anos mostrou que 27,73% dos motoristas enquadraram-se nessa classe. E uma quantidade significativa ficou na faixa dos motoristas menos experientes, ou seja, 18% dos motoristas possuem tempo inferior a 2 anos de atividades na área.

A existência dos itens de porte obrigatório, ou seja, EPI, ficha de emergência, envelope para o transporte de produtos perigosos e Simbologia de Risco adequada foi constatada em 68,14% dos veículos nos quatro anos pesquisados no estudo e 31,86% apresentou a falta ou irregularidade em algum dos itens exigidos.

O levantamento fotográfico dos pontos de risco para o transporte de produtos perigosos constatou a existência de 40 pontos sensíveis para o transporte de produtos perigosos entre os municípios de São José (SC) e Tubarão (SC). Os pontos identificados foram locais com transposição de mananciais (pontes sobre rios e lagoas), pontos com relevo íngreme apresentando risco de desmoronamento, curvas sinuosas, áreas de grande contingente populacional e de preservação ambiental.

## 8.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessas informações é possível identificar alguns dos principais fatores que influenciam no transporte rodoviário de produtos perigosos do trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina, ou seja, principais produtos transportados; ações iniciais por parte das equipes de intervenção que irão atender as emergências, tomando por base os produtos transportados; capacitação técnica e tempo de experiência dos profissionais que atuam na área; existência, no veículo transportador, de itens obrigatórios que garantirão maior segurança do transporte;

locais de sensibilidade, ou seja, que apresentam maiores riscos e que podem provocar maior probabilidade de ocorrência de acidentes ou ainda conseqüências mais graves em casos de acidentes. Tais locais são formados por pontes sobre rios e lagoas, áreas de grande concentração urbana, pontos com relevo íngreme e curvas acentuadas, além de áreas de preservação ambiental.

O que se pretende com deste estudo é subsidiar a realização de treinamentos e instruções, a aquisição de materiais e equipamentos para o atendimento de emergências químicas por parte dos organismos envolvidos no atendimento de tais ocorrências, além de alertar os órgãos da Segurança Pública do Estado quanto aos riscos existentes na atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho em estudo.

Diante dos resultados apresentados e levando em consideração a peculiaridade que uma emergência envolvendo produto perigoso requer, percebeu-se a necessidade de existirem organismos treinados para o pronto atendimento a tais emergências. Isso inclui, além de pessoal capacitado, equipamentos próprios e com tecnologia avançada e localização estratégica das equipes de intervenção.

Sugere-se ainda a realização de um estudo visando incluir nos Manuais e instruções sobre atendimento a emergências com Produtos Perigosos do CBMSC, os dados coletados nesse trabalho. Isso garantiria um treinamento mais eficaz, uma vez que capacita o bombeiro combatente a atuar em situações muito próximas da realidade.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Giovanni Moraes. Segurança na armazenagem, manuseio e transporte de produtos perigosos. 2 ed. Rio de Janeiro: GVC, 2005.

\_\_\_\_\_. Regulamentação do transporte terrestre de produtos perigosos comentada. 2 ed. Rio de Janeiro: GVC, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos**. 4. ed. São Paulo: Pró-Química, 2002. 270p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500**: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Agência nacional de transportes terrestres. **Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004**. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/resolucao420\\_2004.htm](http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/resolucao420_2004.htm)>. Acesso em: 19 out. 2008.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 168 de 14 de dezembro de 2004**. Estabelece Normas e Procedimentos para a formação de condutores de veículos automotores e elétricos, a realização dos exames, a expedição de documentos de habilitação, os cursos de formação, especializados, de reciclagem e dá outras providências. Disponível em <[http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO\\_CONTRAN\\_168.pdf](http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_168.pdf)>. Acesso em 12 mar. 2009.

\_\_\_\_\_. **Decreto-Lei nº 2.063, de 06 de outubro de 1983**. Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/legislacao/PPerigosos/Nacional/DecLei2063-83.pdf>>. Acesso em 23 out. 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto nº **6.099, DE 26 de abril de 2007**. Aprova a Estrutura Regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988.** Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/legislacao/PPerigosos/Nacional/Dec96044-88.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2008.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte (DNIT). **Cronograma de obras duplicação BR-101 Sul.** Disponível em: <[www.ideli.com.br/Cronograma\\_2007\\_BR-101\\_Sul.pdf](http://www.ideli.com.br/Cronograma_2007_BR-101_Sul.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte (DNIT). **Nomenclatura das rodovias federais.** Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/rodovias/rodoviasfederais>>>. Acesso em: 18 out. 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Acidentes e emergências ambientais.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/emergencias/institucional/emergencias-e-acidentes-ambientais/>>. Acesso em: 02 dez. 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.** Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm)>. Acesso em: 5 dez. 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001.** Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/\\_Quadro-2001.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/_Quadro-2001.htm)>. Acesso em: 23 out. 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Política Nacional de Defesa Civil.** Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministérios dos Transportes. **Portaria nº 349 de 10 de maio de 2002.** Aprova as Instruções para a Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/legislacao/PPerigosos/Nacional/PorMT349-02.pdf>> Acesso em 10 fev. 2009.

COELHO, Marcos de Amorim; TERRA, Lygia. **Geografia geral:** o espaço natural e socioeconômico. 4 ed. reform. e atual. São Paulo: Moderna, 2001.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Atlas do transporte**. 1 ed. 2006. Disponível em: < <http://www.cnt.org.br/informacoes/pesquisas/atlas/2006/>> Acesso em: 01 dez. 2008.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Painéis de segurança**. Disponível em:< [http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/aspectos/aspectos\\_simbologia\\_paineis.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/aspectos/aspectos_simbologia_paineis.asp)> Acesso em: 28 jan. 2009.

CONVÊNIO DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM- INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do MERCOSUL BR-101 Florianópolis (SC) - Osório (RS). Brasília, 2001.

DE CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. **Manual de desastres: desastres humanos**. I parte. Brasília, 2007.

DOS SANTOS, Juarez Gomes. **Acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos: diagnóstico e apresentação de uma proposta de atendimento para o Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso**. Monografia – UNISUL. Florianópolis, 2007. 78p.

FONTOURA, Geraldo André Thurler. **Normas Brasileiras para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/GeraldoFontoura.pdf>> Acesso em: 29 jan. 2009.

HADDAD, Edson e LAINHA, Marco Antônio José. **Equipamentos De Proteção Individual Para Atender Emergências Químicas**. Disponível em: <<http://www.bvsde.ops-oms.org/tutorial1/p/equiprot/index.html>> Acesso em: 08 mai. 2009.

LAGO, Paulo Fernando. **Santa Catarina: a transformação dos espaços geográficos**. Florianópolis: Verde Água Produções Culturais, 2000. 592p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

OLIVEIRA, Marcos de. **Contribuição metodológica para a padronização, coleta e registro de dados em acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos**. Dissertação – UFSC. Florianópolis, 2007. 146p.

\_\_\_\_\_. **Emergências com produtos perigosos: manual básico para equipes de primeira resposta**. Florianópolis: Defesa Civil Santa Catarina. 2000. 79p.

MULLER, Daniel Gevaerd. **Vazamento de amônia em sistemas de refrigeração de indústrias de pescado**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnológico) – Centro Tecnológico da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2008.

SANTA CATARINA. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Assembléia Legislativa, 1989.

\_\_\_\_\_. Departamento Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina. **Produtos perigosos**. Disponível em: <[http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=95&Itemid=135](http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=135)>. Acesso em: 04 dez. 2008a.

\_\_\_\_\_. Fatma. **Acidentes com produtos perigosos**. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/servico/fiscalizacao.htm>>. Acesso em: 08 dez. 2008b.

\_\_\_\_\_. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro: 1986.

\_\_\_\_\_. **Municípios de Santa Catarina**. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/conteudo/municipios/frametsetmunicipios.htm>>. Acesso em: 02 dez. 2008c.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1991.

SANTOS, Adão dos. **Os aspectos restritivos no processo de duplicação da BR-101 como via de acesso aos países do MERCOSUL: o caso do trecho do Morro dos Cavalos, Palhoça, SC**. Dissertação - UNISUL. Florianópolis, 2003.

SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Curso intervenção em emergências com produtos perigosos**. Brasília, 2008.

SENE, Eustáquio de; MOREIRA, João Carlos. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. São Paulo: Scipione, 1998.

TEIXEIRA, Mauro de Souza. **Relatório de atendimento a acidentes ambientais no transporte rodoviário de produtos perigosos 1983 a 2004**. São Paulo: CETESB, 2005, 41 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sc.gov.br>>. Acesso em 18 set. 2008.

**ANEXOS**



**ANEXO B - Levantamento fotográfico dos pontos críticos para a o transporte rodoviário de produtos perigosos, entre o Km 199 (município de São José) e o Km 340 (Tubarão), com indicação das coordenadas planimétricas.**



**Área urbana – São José/SC  
22 J 0735335  
6946356**



**Área urbana – São José/SC  
22 J 0732673  
6943434**



**Área urbana – Palhoça/SC  
22 J 0729912  
6940139**



**Ponte – Rio Aririú, Palhoça/SC  
22 J 0729984  
6936092**



**Ponte – Rio Cubatão, Palhoça/SC  
22 J 0730814  
6933739**



**Barreira íngreme, Palhoça/SC  
22 J 0731672  
6932450**



**Ponte – Rio Cambirela, Palhoça/SC**  
22 J 0732359  
6931135



**Barreira íngreme, Palhoça/SC**  
22 J 0732502  
6930488



**Barreira íngreme, Palhoça/SC**  
22 J 0732674  
6929844



**Barreira íngreme, Palhoça/SC**  
22 J 0732674  
6929844



**Barreira íngreme, Palhoça/SC**  
22 J 0732904  
6928980



**Barreira íngreme, Palhoça/SC**  
22 J 0733017  
6924838



**Área de Preservação - Morro dos Cavalos,  
Palhoça/SC  
22 J 0732763  
6923262**



**Aldeia indígena – Morro dos Cavalos,  
Palhoça/SC  
22 J 0732722  
6922395**



**Barreira íngreme em Área de Preservação,  
Palhoça/SC  
22 J 0732831  
6922764**



**Barreira íngreme, Palhoça/SC  
22 J 0732793  
6923733**



**Barreira íngreme, Palhoça/SC  
22 J 0733046  
6924435**



**Área de preservação e curva acentuada,  
Palhoça/SC  
22 J 0732640  
6922002**



**Ponte sobre o Rio Maciambú, Paulo  
Lopes/SC  
22 J 0733406  
6920517**



**Barreira íngreme, Paulo Lopes/SC  
22 J 0732275  
6916939**



**Ponte sobre o Rio da Madre, Paulo  
Lopes/SC  
22 J 0731436  
6911343**



**Curva acentuada, Paulo Lopes/SC  
22 J 0729983  
6907648**



**Ponte sobre o Rio Paulo Lopes, Paulo  
Lopes/SC  
22 J 0728902  
6906005**



**Barreira íngreme, Paulo Lopes/SC  
22 J 0727195  
6900509**



**Área de Preservação, Paulo Lopes/SC**  
**22 J 0726916**  
**UTM 6899953**



**Ponte sobre o Rio Cova Triste, Paulo Lopes/SC**  
**22 J 0726656**  
**UTM 6899005**



**Barreira íngreme, Paulo Lopes/SC**  
**22 J 0725943**  
**6898014**



**Barreira íngreme, Paulo Lopes/SC**  
**22 J 07224354**  
**6894442**



**Ponte sobre o Rio da Penha, Paulo Lopes/SC**  
**22 J 0724415**  
**6894150**



**Ponte sobre o Rio Araçatuba, Garopaba/SC**  
**22 J 0726051**  
**6887652**



**Barreira íngreme, Imbituba/SC**  
**22 J 0725575**  
**6873044**



**Área urbana – Imbituba/SC**  
**22 J 0722937**  
**6865507**



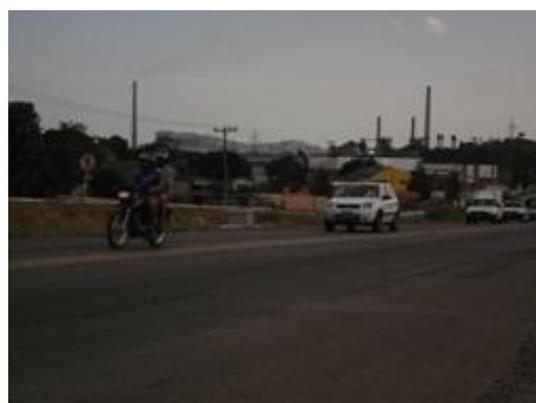
**Ponte sobre as Lagoas Santo Antônio dos Anjos e Imaruí, Laguna/SC**  
**22 J 0725943**  
**6898014**



**Barreira íngreme, Laguna/SC**  
**22 J 0710854**  
**6853405**



**Área de concentração populacional, Laguna/SC**  
**22 J 0707166**  
**6853762**



**Área de concentração urbana, Capivari de Baixo/SC**  
**22 J 0726051**  
**6887652**



**Ponte sobre o Rio Capivari, Capivari de  
Baixo/SC  
22 J 0698658  
6851280**



**Ponte sobre o Rio Tubarão, Tubarão/SC  
22 J 0692493  
6848056**



**Barreira íngreme, Tubarão/SC  
22 J 0692075  
6847264**



**Ponte sobre o Rio Correias, Tubarão/SC  
22 J 0691171  
6845602**

**ANEXO C - Principais Guias de Emergência correspondentes aos produtos perigosos transportados no trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina**

**GUIA 127****LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS (MISCÍVEIS EM ÁGUA)****RISCOS POTENCIAIS****FOGO OU EXPLOSÃO**

- Altamente inflamável – pode inflamar-se facilmente pelo calor, fagulhas ou chamas.
- O recipiente pode explodir se aquecido.
- Os vapores formam misturas explosivas com o ar.
- Alguns podem polimerizar-se (**P**) explosivamente quando aquecidos ou envolvidos no fogo.
- O escoamento para a rede de esgotos pode criar risco de fogo ou explosão.
- Vapores podem se deslocar até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas.
- A maioria desses vapores são mais pesados que o ar, podendo espalhar-se pelo solo e acumular-se em áreas mais baixas ou fechadas, tais como porões, bueiros, etc.
- A maioria desses líquidos é mais leve que a água.

**RISCOS À SAÚDE**

- A inalação ou o contato com o material pode irritar ou provocar queimaduras na pele e olhos.
- O fogo pode produzir gases irritantes, corrosivos ou tóxicos.
- Vapores podem causar tonturas ou asfixia.
- As águas de diluição do controle do fogo podem causar poluição.

**SEGURANÇA PÚBLICA**

- Isole imediatamente a área de derramamento/vazamento num raio de 25 a 50 metros em todas as direções.
- Mantenha as pessoas afastadas.
- Permaneça afastado de áreas baixas, tendo o vento pelas costas.
- Ventile espaços fechados antes de entrar.

**VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO**

- Utilize equipamento autônomo de respiração com pressão positiva.
- Vestimentas usuais de combate ao fogo oferecem proteção limitada.

**EVACUAÇÃO**

**VAZAMENTOS DE GRANDES PROPORÇÕES:** Considere a evacuação inicial no sentido do vento em um raio de 300 metros.

**FOGO:** Se a carreta ou vagão tanque estiver envolvido no fogo, ISOLE a área num raio de 800 metros em todas as direções. Considere a possibilidade de evacuação da área isolada.

**AÇÃO DE EMERGÊNCIA****FOGO**

**ATENÇÃO:** Todos esses produtos possuem um ponto de ignição muito baixo. O uso de jato água pode ser ineficaz no combate ao fogo.

**Pequenos incêndios:**

- Utilize pó-químico seco, CO<sub>2</sub>, jato de água ou espuma para água.

**Grandes incêndios:**

- Utilize jato, neblina de água ou espuma para álcool.
- Não utilize jato de forma direta.
- Afaste os recipientes da área do fogo se isto puder ser feito sem risco.

**Tanques envolvidos no fogo:**

- Combata o fogo de uma distância segura utilizando mangueiras com suporte ou canhão monitor.
- Resfrie lateralmente com água os recipientes expostos às chamas mesmo após o fogo ter sido extinto.
- Retire-se imediatamente caso ouça o ruído do dispositivo de segurança/alívio ou em caso de descoloração do tanque devido ao fogo.
- Mantenha-se sempre longe das extremidades dos tanques.
- Em caso de fogo intenso, utilize mangueiras com suporte ou canhão monitor. Se isto não for possível, abandone a área e deixe queimar.

**VAZAMENTO/DERRAMAMENTO**

- Elimine todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume.
- Todo o equipamento utilizado no manuseio do produto deve estar aterrado.
- Não toque nem caminhe sobre o produto derramado.
- Pare o vazamento se isto puder ser feito sem risco.
- Evite a entrada em rede de esgotos, sistemas de ventilação ou áreas confinadas.
- Espuma pode ser utilizada para a supressão de vapores.
- Absorva o material derramado com areia, terra seca ou outro material não combustível e acondicione em recipientes apropriados.
- Utilize ferramentas que não provocam faíscas para recolher o material absorvido.
- Neblina de água para reduzir os vapores pode ser utilizada, mas não irá prevenir a ignição em

ambientes fechados.

### **PRIMEIROS SOCORROS**

- Remova a vítima para o ar fresco. Solicite assistência médica de emergência.
- Se a vítima não estiver respirando, aplique respiração artificial. Se a respiração estiver difícil, administre oxigênio.
- Em caso de contato com a substância, lave imediatamente a pele ou os olhos em água corrente por, pelo menos, 20 minutos.
- Lave a pele com água e sabão.
- Remova e isole roupas e calçados contaminados.
- Mantenha a vítima aquecida e imóvel.
- Certifique-se de que a equipe médica está ciente dos riscos do produto e que tomaram as medidas adequadas para sua própria proteção.

**RISCOS POTENCIAIS****FOGO OU EXPLOSÃO**

- Altamente inflamável – pode inflamar-se facilmente pelo calor, fagulhas ou chamas.
- O recipiente pode explodir se aquecido.
- Os vapores formam misturas explosivas com o ar.
- Alguns podem polimerizar-se (**P**) explosivamente quando aquecidos ou envolvidos no fogo.
- O escoamento para a rede de esgotos pode criar risco de fogo ou explosão.
- Vapores podem se deslocar até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas.
- A maioria desses vapores são mais pesados que o ar, podendo espalhar-se pelo solo e acumular-se em áreas mais baixas ou fechadas, tais como porões, bueiros, etc.
- Risco de explosão em ambientes fechados, abertos ou em bueiros.
- A maioria desses líquidos é mais leve que a água.
- O produto pode ser transportado aquecido.

**RISCOS À SAÚDE**

- A inalação ou o contato com o material pode irritar ou provocar queimaduras na pele e olhos.
- O fogo pode produzir gases irritantes, corrosivos ou tóxicos.
- Vapores podem causar tonturas ou asfixia.
- As águas de diluição do controle do fogo podem causar poluição.

**SEGURANÇA PÚBLICA**

- Isole imediatamente a área de derramamento/vazamento num raio de 25 a 50 metros em todas as direções.
- Mantenha as pessoas afastadas.
- Permaneça afastado de áreas baixas, tendo o vento pelas costas.
- Ventile espaços fechados antes de entrar.

**VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO**

- Utilize equipamento autônomo de respiração com pressão positiva.
- Vestimentas usuais de combate ao fogo oferecem proteção limitada.

**EVACUAÇÃO**

**VAZAMENTOS DE GRANDES PROPORÇÕES:** Considere a evacuação inicial no sentido do

vento em um raio de 300 metros.

**FOGO:** Se a carreta ou vagão tanque estiver envolvido no fogo, ISOLE a área num raio de 800 metros em todas as direções. Considere a possibilidade de evacuação da área isolada.

### **AÇÃO DE EMERGÊNCIA**

**ATENÇÃO:** Todos esses produtos possuem um ponto de ignição muito baixo. O uso de jato de água pode ser ineficaz no combate ao fogo.

#### **Pequenos incêndios:**

- Utilize pó-químico seco, CO<sub>2</sub>, jato de água ou espuma normal.

#### **Grandes incêndios:**

- Utilize jato, neblina de água ou espuma normal.
- Não utilize jato de forma direta.
- Afaste os recipientes da área do fogo se isto puder ser feito sem risco.

#### **Tanques envolvidos no fogo:**

- Combata o fogo de uma distância segura utilizando mangueiras com suporte ou canhão monitor.
- Resfrie lateralmente com água os recipientes expostos às chamas mesmo após o fogo ter sido extinto.
- Retire-se imediatamente caso ouça o ruído do dispositivo de segurança/alívio ou em caso de descoloração do tanque devido ao fogo.
- Mantenha-se sempre longe das extremidades dos tanques.
- Em caso de fogo intenso, utilize mangueiras com suporte ou canhão monitor. Se isto não for possível, abandone a área e deixe queimar.

#### **VAZAMENTO/DERRAMAMENTO**

- Elimine todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume.
- Todo o equipamento utilizado no manuseio do produto deve estar aterrado.
- Não toque nem caminhe sobre o produto derramado.
- Pare o vazamento se isto puder ser feito sem risco.
- Evite a entrada em rede de esgotos, sistemas de ventilação ou áreas confinadas.
- Espuma pode ser utilizada para a supressão de vapores.
- Absorva o material derramado com areia, terra seca ou outro material não combustível e acondicione em recipientes apropriados.
- Utilize ferramentas que não provocam faíscas para recolher o material absorvido.
- Neblina de água para reduzir os vapores pode ser utilizada, mas não irá prevenir a ignição em ambientes fechados.

**PRIMEIROS SOCORROS**

- Remova a vítima para o ar fresco. Solicite assistência médica de emergência.
- Se a vítima não estiver respirando, aplique respiração artificial. Se a respiração estiver difícil, administre oxigênio.
- Em caso de contato com a substância, lave imediatamente a pele ou os olhos em água corrente por, pelo menos, 20 minutos.
- Lave a pele com água e sabão.
- Remova e isole roupas e calçados contaminados.
- Mantenha a vítima aquecida e imóvel.
- Certifique-se de que a equipe médica está ciente dos riscos do produto e que tomaram as medidas adequadas para a sua própria proteção.

**RISCOS POTENCIAIS**

**RISCOS À SAÚDE**

**TÓXICO** – A inalação, ingestão ou contato com a pele pode causar lesões graves ou morte.

- O contato da substância fundida pode causar queimaduras graves na pele e os olhos.
- Evite qualquer contato com a pele.
- Os efeitos do contato ou da inalação podem não ser imediatos.
- O fogo pode produzir gases irritantes, corrosivos ou tóxicos.
- As águas residuais do controle do fogo podem ser corrosivas ou tóxicas e causar poluição.

**FOGO OU EXPLOSÃO**

- Material não combustível. O produto em si não queima mas pode se decompor quando aquecido, liberando gases aquecidos e/ou tóxicos.
- Alguns são oxidantes e podem inflamar materiais combustíveis (madeira, papel, óleo, tecidos, etc.)
- O contato com metais pode liberar gás hidrogênio inflamável.
- O recipiente pode explodir se aquecido.

**SEGURANÇA PÚBLICA**

- Isole imediatamente a área de derramamento/vazamento num raio de 25 a 50 metros em todas as direções.
- Mantenha as pessoas afastadas.
- Permaneça afastado de áreas baixas, tendo o vento pelas costas.

**VESTIMENTAS**

- Equipamento autônomo de respiração com pressão positiva e roupas protetoras contra produtos químicos recomendadas pelo fabricante podem ser utilizadas.
- Vestimentas usuais de combate ao fogo não são eficazes em casos de vazamento.

**EVACUAÇÃO**

**VAZAMENTOS** – Consulte a Tabela de distâncias de isolamento/Evacuação para os produtos em destaque. Se o produto não constar nessa tabela, isole a área conforme descrito no item “Segurança Pública”.

**FOGO:** Se a carreta ou vagão tanque estiver envolvido no fogo, ISOLE a área num raio de 800 metros em todas as direções. Considere a possibilidade de evacuação da área isolada.

## ACÇÃO DE EMERGÊNCIA

### FOGO

#### Pequenos incêndios:

- Utilize pó químico, CO<sub>2</sub> ou neblina de água.

#### Grandes incêndios:

- Utilize pó químico, CO<sub>2</sub>, jato ou espuma para álcool.
- Afaste os recipientes da área do fogo se isto puder ser feito sem risco.
- Confine as águas residuais de controle do fogo. Não permita que o material se espalhe.

#### Tanques envolvidos no fogo:

- Combata o fogo de uma distância segura utilizando mangueiras com suporte ou canhão monitor.
- Não permita a entrada de água nos recipientes.
- Resfrie lateralmente com água os recipientes expostos às chamas mesmo após o fogo ter sido extinto.
- Retire-se imediatamente caso ouça o ruído do dispositivo de segurança/alívio ou em caso de descoloração do tanque devido ao fogo.
- Mantenha-se sempre longe das extremidades dos tanques.

### VAZAMENTO/DERRAMAMENTO

- Elimine todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume.
- Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas de proteção adequadas.
- Pare o vazamento se isto puder ser feito sem risco.
- Evite a penetração do produto em cursos d'água, rede de esgotos, porões ou áreas confinadas.
- Absorva ou cubra com terra, areia seca ou outro material não combustível e coloque em recipientes apropriados.
- Não permita a entrada de água nos recipientes.

### PRIMEIROS SOCORROS

- Remova a vítima para o ar fresco. Solicite assistência médica de emergência.
- Se a vítima não estiver respirando, aplique respiração artificial. **Não faça respiração boca-a-boca caso a vítima tenha inalado ou ingerido o produto. Para estes casos, utilize máscara ou outro sistema de respiração adequado.** Se a respiração estiver difícil, administre oxigênio.
- Em caso de contato, lave a pele ou os olhos em água corrente por, pelo menos, 20 minutos.
- Remova e isole roupas e calçados contaminados.
- Em caso de pequeno contato com a pele, evite espalhar o material em áreas da pele não afetadas.

- Mantenha a vítima aquecida e imóvel.
- Os efeitos da exposição (inalação, ingestão ou contato com a pele) podem não ser imediatos.
- Certifique-se de que a equipe médica está ciente dos riscos do produto e que tomaram as medidas adequadas para a sua própria proteção.