



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

DANIEL MEIRA SALVADOR

**ANÁLISE DOS TIPOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO EM
RODOVIAS: ESTUDO DE CASO NA RODOVIA BR-101 EM
SANTA CATARINA**

Florianópolis - SC
2009

DANIEL MEIRA SALVADOR

**ANÁLISE DOS TIPOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO EM
RODOVIAS: ESTUDO DE CASO NA RODOVIA BR-101 EM
SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil

Orientadora:

Profa. Dra. Lenise Grando Goldner

**Florianópolis – SC
2009**

DANIEL MEIRA SALVADOR

**ANÁLISE DOS TIPOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO EM
RODOVIAS: ESTUDO DE CASO NA RODOVIA BR-101 EM
SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Florianópolis, ___ de _____ de 2009.

Prof^ª. Dra. Janaíde Cavalcante Rocha
Coordenadora do PPGEC/UFSC

Prof^ª. Dra. Lenise Grando Goldner
Orientadora Moderadora – PPGEC/UFSC

Prof^ª. Dalton Francisco Andrade, Ph.D.
Co-Orientador – INE/UFSC

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Paulo José Ogliari – INE/UFSC

Prof. Dr. Amir Mattar Valente – PPGEC/UFSC

Prof. Dr. João Fortini Albano – PPGEF/UFRGS

*Aos meus pais Sebastião e Madalena,
Pelo dom da vida e pelos princípios transmitidos*

*À minha noiva Renata,
Pela compreensão e pelo apoio durante esta jornada*

*Ao meu irmão Rafael,
Pelo apoio e companheirismo ao longo da minha vida*

AGRADECIMENTOS

À Professora Lenise Grando Goldner, pela dedicação e paciência com que me orientou na elaboração deste trabalho.

Ao Professor Dalton Francisco Andrade, pela grande colaboração prestada na execução deste trabalho.

Ao Professor Paulo José Ogliari, ao Professor Amir Mattar Valente e ao Professor João Fortini Albano, por aceitarem participar da Comissão Examinadora, o que muito me honra.

Aos funcionários da secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, pelo apoio prestado.

Aos membros do Colegiado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, pela compreensão em momentos difíceis que passei durante esta jornada.

À colega Lilian Diesel, pelo auxílio dispensado na etapa da coleta dos dados necessário para a realização deste trabalho.

À Polícia Rodoviária Federal e ao DNIT, por ter permitido o acesso a dados aqui utilizados e pelas informações complementares.

Aos amigos Pablo Cunha e Clarissa Soares, pela força e pelas sugestões no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Engenheiro Fábio Vieceli, por todas as suas contribuições prestadas no decorrer do estudo.

Ao Engenheiro Deusdedit José dos Santos e à Engenheira Maria Ângela, que me incentivaram a iniciar este trabalho e que muito me ajudaram com suas idéias.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABCR	Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
AUSTROADS	Association for Australian and New Zealand Road Transport and Traffic Authorities
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BR	Símbolo integrante da nomenclatura das rodovias federais
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DAER	Departamento Autônomo de Estradas de Rodagens do Rio Grande do Sul
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DETRAN/RS	Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Sul
DETRAN/SC	Departamento Estadual de Trânsito de Santa Catarina
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
ESGA	Empresa de Supervisão e Gerenciamento Ambiental
FPOLIS	Florianópolis
GAO	United States General Accounting Office
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IRTAD	International Road and Traffic Accidents Database
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MT	Ministério dos Transportes
NBR	Norma Brasileira
NRA	National Roads Authority
OCDE	Organization for Economic Cooperation and Development
ONU	Organização das Nações Unidas
PEO	Professional Engineers Ontario
PRF	Polícia Rodoviária Federal
SAS	Statistical Analysis System
SEPROB	Erro padrão de probabilidade
TRL	Transport Research Laboratory
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
WHO	World Health Organization

RESUMO

No Brasil, os índices de fatalidade no trânsito, em comparação aos dos países desenvolvidos, são bastante elevados e representam uma das principais causas de morte prematura da população economicamente ativa. Em Santa Catarina, entre os anos de 2003 e 2007, mais de 3.000 pessoas morreram em acidentes de trânsito nas oito rodovias federais que cortam o Estado. Dentre essas rodovias, a BR-101 apresenta-se como a mais violenta por representar cerca de 20% da malha rodoviária federal do Estado e concentrar quase 50% dos acidentes registrados. Diante desse cenário, torna-se fundamental dedicar esforços e pesquisas visando minimizar os riscos impostos à qualidade de vida da população em termos de acidentes de trânsito. O presente trabalho tem como objetivo principal analisar a ocorrência dos tipos de acidentes em três trechos distintos da rodovia federal BR-101 em Santa Catarina: Trecho Sul (não duplicado e predominantemente rural); Trecho da Grande Florianópolis (duplicado e urbanizado) e Trecho Norte (duplicado e predominantemente rural). A análise nos trechos Norte, da Grande Florianópolis e Sul, foi feita primeiramente baseada nos dados de acidentes de 2004, ano anterior ao início das obras de duplicação deste último; num segundo momento, a partir dos acidentes registrados em 2007, a análise se deu somente para os dois primeiros trechos, já que no Trecho Sul, devido às obras, os acidentes ocorreram de forma atípica. Através das distribuições de frequência de acidentes por ano, por trecho e por tipo e com o uso do Modelo Logístico Multinomial, buscou-se compreender qual a influência da constituição física da rodovia e do meio em que a mesma está inserida na ocorrência dos tipos de acidentes de trânsito. Variáveis, tais como a condição do tempo, a condição de sinalização e a fase do dia, foram levadas em consideração na análise dos acidentes e de seus tipos. O Trecho Sul da rodovia, como era de se esperar, apresentou a maior proporção de acidentes do tipo colisão frontal. No Trecho da Grande Florianópolis predominaram as colisões laterais, transversais e traseiras. No Trecho Norte, acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista ocorreram significativamente. Da análise comparativa entre os anos verificou-se que as distribuições de frequência dos tipos de acidentes nos trechos Norte e da Grande Florianópolis seguiram um padrão, com pequenas alterações. As informações obtidas possibilitam aos gestores da infra-estrutura viária identificar os efeitos da duplicação de rodovias e da ocupação das suas áreas de entorno sobre a segurança viária.

Palavras-chave: acidentes de trânsito; rodovia BR-101; distribuição de frequência de acidentes; Modelo Logístico Multinomial.

ABSTRACT

In Brazil, the rates of fatal traffic accidents, in comparison to developed countries, are rather high and one of the main causes of premature death among the economically active population. In Santa Catarina state, from 2003 to 2007, over 3,000 people died in traffic accidents that took place on the eight federal roads crossing the state. Among these roads, BR-101 is the most violent as it accounts for 20% of the accidents that take place on the federal road network in Santa Catarina and nearly 50% of the total amount of accidents. This situation demonstrates the need for conducting research and devising measures to promote a better quality of life concerning traffic accidents. This study aims at analyzing the types of accidents on three segments of BR-101 road located in Santa Catarina: South Segment (single lanes running in each direction and mostly rural); Grande Florianópolis Segment (two lanes running in each direction and urbanized), and North Segment (two lanes running in each direction and mostly rural). The analysis of the three segments was firstly performed with data from accidents that happened in 2004, one year before the construction of additional lanes started. For the data obtained from 2007 on, the analysis included the North and the Grande Florianópolis Segments only, because the repair work on the South Segment generated an atypical pattern of accidents. Based on the frequency distribution of accidents per year, per segment, and per type of accident, and based on the Multinomial Logistic Model, an attempt was made to understand how the physical features of the road and of the environment surrounding it influences the type of traffic accident. Variables such as weather conditions, traffic signs and part of the day were taken into account to analyze the accidents and classify them. The South Segment of BR-101, as expected, responds for the largest proportion of frontal collision accidents. On the Grande Florianópolis Segment, lateral, oblique, and rear-end collisions prevail. On the North Segment, the most frequent types of accident are rollovers, stationary-object collisions, and wrong-lane collisions. The comparative analysis across years yielded frequency distributions which revealed that for the North and the Grande Florianópolis Segments there is a pretty stable pattern of types of accidents. The information gathered here made it possible for the managers of the road infrastructure to identify the effects of building additional road lanes and of the areas surrounding the road upon road safety.

Keywords: traffic accidents; BR-101 highway; accident frequency distribution; Multinomial Logistic Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Santa Catarina.	31
Figura 2 - Rodovias federais em Santa Catarina.	32
Figura 3 - Fatores que afetam os acidentes de trânsito.	35
Figura 4 - Esquema do método adotado.	51
Figura 5 - Rodovia BR-101 em toda sua extensão.	56
Figura 6 - Rodovia BR-101 em Santa Catarina.	58
Figura 7 - Situação física do Trecho Norte (km 46).	59
Figura 8 - Interseção no Trecho Norte (Km 45).	59
Figura 9 - Viaduto no Trecho Norte (Km 82).	60
Figura 10 - Via marginal no Trecho Norte (km 50).	60
Figura 11 - Situação física do Trecho da Grande Florianópolis (Km 197).	61
Figura 12 - Interseção no Trecho da Grande Florianópolis (Km 206)..	62
Figura 13 - Trecho da Grande Florianópolis – área urbanizada (Km 200).	62
Figura 14 - Via marginal no Trecho da Grande Florianópolis (Km 198).	63
Figura 15 - Situação física do Trecho Sul (Km 285) em 2004.	63
Figura 16 - Interseção no Trecho Sul (Km 332) em 2004.	64
Figura 17 - Interseção no Trecho Sul (Km 336) em 2004.	64
Figura 18 - Trecho Sul – obras de duplicação (Km 293) em 2007.	65
Figura 19 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2004.	72
Figura 20 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2004.	74
Figura 21 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2004.	75
Figura 22 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2004.	77
Figura 23 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2004.	78
Figura 24 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Vertical” para cada trecho – 2004.	80
Figura 25 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Horizontal” para cada trecho – 2004.	81
Figura 26 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Obras de Arte” para cada trecho – 2004.	83

Figura 27 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2007.	86
Figura 28 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2007.	87
Figura 29 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2007.	88
Figura 30 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2007.	89
Figura 31 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2007.	90
Figura 32 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” nos anos de 2004 e 2007 no Trecho da Grande Florianópolis.	91
Figura 33 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” nos anos de 2004 e 2007 no Trecho Norte.	92
Figura 34 - Boletim de Acidente de Trânsito (Folha 1).	147
Figura 35 - Boletim de Acidente de Trânsito (Folha 2).	148
Figura 36 - Boletim de Acidente de Trânsito (Folha 3).	149
Figura 37: Exemplos de interseções em nível.	151
Figura 38: Exemplos de interseções em desnível – cruzamentos.	151
Figura 39: Exemplos de interseções em desnível - entroncamentos e rotatórias.	152
Figura 40 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2004.	158
Figura 41 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2004.	160
Figura 42 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2007.	183
Figura 43 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2007.	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acidentes de trânsito – Vítimas fatais por 100 mil habitantes em 2005.	27
Tabela 2 - Acidentes de trânsito – Vítimas fatais por 10 mil veículos em 2005.	27
Tabela 3 - Malha rodoviária de Santa Catarina em 2004.	32
Tabela 4 - Classificação e conceituação dos tipos de acidentes.	37
Tabela 5 - Probabilidade relativa de envolvimento em acidentes de trânsito em função da faixa etária dos condutores baseada nos registros de acidentes.	48
Tabela 6 - Probabilidade relativa de envolvimento em acidentes de trânsito em função da faixa etária dos condutores baseada nos valores de seguros veiculares.	48
Tabela 7 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função da variável classe funcional da via.	49
Tabela 8 - Distribuição de frequência dos acidentes por tipo de acidente de trânsito.	53
Tabela 9 - Distribuição de frequência dos acidentes por tipo de acidente para cada trecho da rodovia.	54
Tabela 10 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” – 2004.	70
Tabela 11 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2004.	71
Tabela 12 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2004.	73
Tabela 13 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2004.	75
Tabela 14 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2004.	76
Tabela 15 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2004.	78
Tabela 16 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Vertical” para cada trecho – 2004.	79
Tabela 17 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Horizontal” para cada trecho – 2004.	80
Tabela 18 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Obras de Arte” para cada trecho – 2004.	82
Tabela 19 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” – 2007.	84

Tabela 20 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2007.....	85
Tabela 21 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2007.....	86
Tabela 22 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2007.....	87
Tabela 23 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2007.....	88
Tabela 24 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2007.	89
Tabela 25 - Frequência dos acidentes nos anos de 2004 e 2007.	91
Tabela 26 - Categorias da variável dependente ou resposta.....	93
Tabela 27 - Testes com duas variáveis preditoras para os acidentes ocorridos em 2004.....	94
Tabela 28 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2004.	95
Tabela 29 - Cálculo da probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes para o modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2004.	96
Tabela 30 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2004.	98
Tabela 31 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2004.	104
Tabela 32 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2004.....	104
Tabela 33 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2004.	107
Tabela 34 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2004.....	108
Tabela 35 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia” – 2004.....	110
Tabela 36 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Fase do Dia” – 2004. .	111
Tabela 37 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Sinalização Vertical” – 2004.....	115
Tabela 38 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Sinalização Vertical” – 2004.....	116

Tabela 39 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Sinalização Horizontal” – 2004.	118
Tabela 40 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Sinalização Horizontal” – 2004.....	119
Tabela 41 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Obras de Arte” – 2004.	121
Tabela 42 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidente em função das variáveis “Trecho” e “Obras de Arte” – 2004.	122
Tabela 43 - Testes com duas variáveis preditoras para os acidentes ocorridos em 2007.....	124
Tabela 44 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2007.	125
Tabela 45 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2007.	125
Tabela 46 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2007.....	128
Tabela 47 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2007.....	129
Tabela 48 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2007.	130
Tabela 49 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2007.....	131
Tabela 50 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia” – 2007.....	133
Tabela 51 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Fase do Dia” – 2007. .	134
Tabela 52 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” – 2004.	154
Tabela 53 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” – 2004.	154
Tabela 54 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” – 2004.....	154
Tabela 55 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” – 2004.	154
Tabela 56 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Vertical” – 2004.	155

Tabela 57 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Horizontal” – 2004.	155
Tabela 58 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Obras de Arte” – 2004.	155
Tabela 59 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” – 2004.	155
Tabela 60 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” – 2004.	156
Tabela 61 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2004.	157
Tabela 62 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2004.	159
Tabela 63 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2004.	161
Tabela 64: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2004.	163
Tabela 65: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2004.	165
Tabela 66: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Sinalização Vertical” para cada trecho – 2004.	167
Tabela 67: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Sinalização Horizontal” para cada trecho – 2004.	168
Tabela 68: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Obras de Arte” para cada trecho – 2004.	169
Tabela 69: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2004.	171
Tabela 70: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2004.	177
Tabela 71 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” – 2007.	180
Tabela 72 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” – 2007.	180
Tabela 73 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” – 2007.	180
Tabela 74 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” – 2007.	180
Tabela 75 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” – 2007.	181
Tabela 76 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” – 2007.	181

Tabela 77 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2007.	182
Tabela 78 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2007.	183
Tabela 79 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2007.....	185
Tabela 80 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2007.	186
Tabela 81 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2007.....	187
Tabela 82 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2007.	188
Tabela 83 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2007.....	190
Tabela 84 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2007.....	194

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	26
1.1 Considerações Iniciais	26
1.2 Objetivos	28
1.2.1 Objetivo geral	28
1.2.2 Objetivos específicos	28
1.3 Justificativa e importância do assunto	29
1.4 Delimitação da área de estudo	30
1.5 Estrutura da dissertação	33
2 REVISÃO TEÓRICA.....	34
2.1 Acidentes de trânsito.....	34
2.1.1 Definições	34
2.1.2 Causas e fatores contribuintes.....	34
2.1.3 Classificação/tipos	37
2.1.4 Coleta de dados.....	38
2.1.5 Medidas de segurança viária.....	40
2.2 Acidentes de trânsito e o uso/ocupação do solo.....	41
2.3 Acidentes de trânsito e a situação física da via.....	43
2.4 Modelo logístico multinomial.....	45
2.4.1 Aplicações do modelo logístico no Brasil.....	47
2.4.2 Aplicações do modelo logístico no exterior.....	50
3 MÉTODO ADOTADO.....	51
3.1 Descrição da rodovia em estudo	51
3.2 Montagem do banco de dados.....	52
3.3 Cálculo da distribuição de frequência.....	52
3.4 Aplicação do modelo logístico.....	55
4 RODOVIA BR-101 EM SANTA CATARINA.....	56
4.1 Trecho Norte	58
4.2 Trecho da Grande Florianópolis	61
4.3 Trecho Sul	63
5 BANCO DE DADOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO	66
5.1 Variável “Tipo de Acidente”	67
5.2 Variável “Superfície da Pista”	68
5.3 Variável “Condição do Tempo”	68

5.4 Variável “Obras de Arte”	69
5.5 Variáveis “Sinalização Horizontal” e “Sinalização Vertical”	69

6 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS ACIDENTES 70

6.1 Acidentes ocorridos em 2004.....	70
6.1.1 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável.....	70
6.1.2 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho.....	71
6.1.3 Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho	83
6.2 Acidentes ocorridos em 2007.....	83
6.2.1 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável.....	83
6.2.2 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho.....	84
6.2.3 Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho	90
6.3 Tipos de acidentes: análise comparativa 2004 x 2007	91

7 APLICAÇÃO DO MODELO LOGÍSTICO MULTINOMIAL .. 93

7.1 Acidentes ocorridos em 2004.....	93
7.1.1 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista”	94
7.1.2 Modelo com as variáveis preditoras “trecho” e “superfície da pista”	103
7.1.3 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo”.....	106
7.1.4 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia”. 110	
7.1.5 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Sinalização Vertical”	115
7.1.6 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Sinalização Horizontal”	118
7.1.7 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Obras de Arte”	121
7.2 Acidentes ocorridos em 2007.....	124
7.2.1 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista”	124
7.2.2 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Superfície da Pista”	128
7.2.3 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo”.....	130
7.2.4 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia”. 132	

7.3 Considerações finais	135
8 CONCLUSÕES.....	136
8.1 Conclusões	136
8.2 Limitações	137
8.3 Recomendações	138
REFERÊNCIAS.....	140
ANEXOS.....	146
ANEXO 1: Modelo de Boletim de Acidente de Trânsito	147
ANEXO 2: Classificação de Interseções	150
APÊNDICES	153
APÊNDICE 1 - Distribuição dos acidentes em relação a uma variável – 2004	154
APÊNDICE 2: Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho – 2004	157
APÊNDICE 3: Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho – 2004	161
APÊNDICE 4: Distribuição dos acidentes em relação a uma variável – 2007	180
APÊNDICE 5: Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho – 2007	182
APÊNDICE 6: Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho – 2007	185
APÊNDICE 7: Aplicação do Modelo Logístico Multinomial - exemplo.....	196

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Após a Segunda Guerra Mundial o automóvel particular converteu-se em fenômeno de massa em todo o mundo, tornando-se artigo de consumo e símbolo de status social, impulsionado pelo forte aparato de propaganda das economias capitalistas, que destacam a mobilidade individual e a prosperidade material sem precedentes.

O crescimento assustador da frota mundial de veículos, proporcionado pelo desenvolvimento da indústria automobilística, refletiu diretamente no desempenho do sistema viário e no planejamento urbano, que não acompanharam este crescimento. Aspectos como a poluição sonora e atmosférica, o aumento do tempo de percurso e os congestionamentos passaram a fazer parte do cotidiano das cidades. A tais aspectos incorporou-se outro de especial relevância: os acidentes de trânsito.

Com a fabricação de veículos mais velozes, a frequência e a gravidade dos acidentes de trânsito ao longo dos anos cresceram significativamente, fazendo com que a segurança viária passasse a ser uma das grandes preocupações mundiais. Enquanto no mundo desenvolvido faz-se um esforço considerável no sentido de controlá-los, nos países em desenvolvimento eles aparecem como um problema cada vez maior.

No Brasil, com o advento da era automobilística verificado em 1957, apresentando um expressivo desenvolvimento no decorrer das décadas seguintes, e a conseqüente precariedade e estagnação do sistema ferroviário, a rodovia vem ocupando cada vez mais espaço, tanto no ambiente urbano como no rural, como meio de circulação de pessoas e de riquezas, trazendo à tona a dura realidade da convivência com os acidentes de trânsito (MENESES, 2001).

Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2007), com base na média entre os anos de 2003 e 2006, o trânsito brasileiro deixa por ano 34 mil mortes, 100 mil pessoas com deficiências temporárias ou permanentes e 400 mil feridos. Mesmo havendo no país um sub-registro de dados, os índices de fatalidade, em comparação aos dos países desenvolvidos, são bastante elevados e representam uma das principais causas de morte prematura da população economicamente ativa. A taxa de mortalidade no trânsito por 100 mil habitantes é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Acidentes de trânsito – Vítimas fatais por 100 mil habitantes em 2005.

País	População (milhões)	Vítimas fatais	Vítimas fatais /100.000 habitantes
Brasil ⁽¹⁾	189	26.409	14,0
EUA ⁽²⁾	296	43.443	14,7
França ⁽²⁾	61	5.318	8,7
Japão ⁽²⁾	127	7.931	6,2
Reino Unido ⁽²⁾	58	3.201	5,5

Fonte: ⁽¹⁾ Anuário Estatístico DENATRAN 2005; ⁽²⁾ IRTAD, 2005.

Essa comparação fornece apenas uma visão superficial da gravidade do problema: proporcionalmente à população, o trânsito mata praticamente três vezes mais no Brasil do que no Reino Unido, porém ligeiramente menos do que nos Estados Unidos. Essa abordagem não leva em conta o fato que há, proporcionalmente, muito menos veículos no Brasil do que nos outros países considerados. A taxa de mortalidade no trânsito por 10 mil veículos evidencia um quadro preocupante.

Tabela 2 - Acidentes de trânsito – Vítimas fatais por 10 mil veículos em 2005.

País	Frota (milhões)	Vítimas fatais	Vítimas fatais /10.000 veículos
Brasil ⁽¹⁾	42	26.409	6,29
EUA ⁽²⁾	245	43.443	1,77
França ⁽²⁾	37	5.318	1,44
Reino Unido ⁽²⁾	33	3.201	0,97
Japão ⁽²⁾	83	7.931	0,96

Fonte: ⁽¹⁾ Anuário Estatístico DENATRAN 2005; ⁽²⁾ IRTAD, 2005.

A Tabela 2 mostra que cada veículo mata, em média, aproximadamente seis vezes mais no Brasil do que no Reino Unido e no Japão, e quatro vezes mais do que na França e nos Estados Unidos. Diferenças desse vulto não se devem somente a diferenças de

comportamento e capacitação dos condutores, mas provêm também da deterioração de setores fortemente relacionados com a ocorrência dos acidentes, como a infra-estrutura viária e o estado de conservação da frota.

Desde a promulgação do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) em 1997, houve um despertar de consciência para a gravidade do problema. No entanto, o estágio dessa conscientização e sua tradução em ações efetivas ainda são extremamente discretos e insuficientes para representar um verdadeiro enfrentamento da questão.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo analisar a ocorrência dos acidentes de trânsito em ambientes rodoviários distintos, de modo a verificar qual a influência da constituição física da rodovia e do meio em que a mesma está inserida na frequência dos tipos de acidentes. Para tal, será realizado um estudo de caso na rodovia federal BR-101 em Santa Catarina, onde três trechos distintos serão objeto de análise: Trecho Sul (não duplicado e predominantemente rural); Trecho da Grande Florianópolis (duplicado e urbanizado) e Trecho Norte (duplicado e predominantemente rural). A análise nos trechos Norte e da Grande Florianópolis será feita em dois momentos: primeiramente, baseada nos dados de acidentes registrados no ano de 2004, ano anterior ao início das obras de duplicação do Trecho Sul; no segundo momento, baseada nos dados de acidentes acontecidos no ano de 2007. No Trecho Sul onde a rodovia esteve em processo de modificação física durante todo o ano de 2007, devido às obras de duplicação, a análise dar-se-á somente em um único momento, tomando-se como referência os dados de acidentes ocorridos em 2004.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Coletar e tratar os dados de acidentes de trânsito registrados na rodovia BR-101, nos anos de 2004 e 2007, obtidos junto a órgão competente, de modo a compor um banco de dados.
- b) A partir do banco de dados, elaborar estatísticas (distribuições de frequência) dos acidentes de trânsito em forma de tabelas e gráficos.

c) Estabelecer um modelo probabilístico que permita calcular a probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de acidente na rodovia em estudo, em função do trecho onde foi registrado o acidente e de variáveis verificadas no instante do acidente, tais como: o traçado da pista, a superfície da pista, a condição do tempo, a fase do dia, a condição de sinalização e a presença de obra de arte.

d) Analisar a ocorrência dos tipos de acidentes nos três trechos da rodovia com base nas distribuições de frequência e nos resultados estatísticos obtidos com a aplicação do Modelo Logístico Multinomial.

1.3 Justificativa e importância do assunto

A violência no trânsito é um dos principais problemas de saúde pública enfrentados pela sociedade. Em 1990, os acidentes de trânsito eram considerados o nono mais importante problema de saúde mundial. Previsões indicam que, em 2020, os acidentes de trânsito passarão a ocupar a terceira colocação entre as principais causas de morte no mundo (World Bank, 2002).

De acordo com dados da World Health Organization (WHO, 2004) anualmente morrem, no mundo, aproximadamente 1,2 milhões de pessoas nas vias, e mais de 50 milhões ficam feridas como resultado de acidentes de trânsito.

Os acidentes determinam, além das vidas perdidas, prejuízos enormes em termos de recursos, impondo um grande impacto econômico à sociedade. Um estudo elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), publicado em dezembro de 2006, revelou que os acidentes nas rodovias brasileiras custaram ao governo, entre julho de 2004 e junho de 2005, mais de R\$ 20 bilhões. Do montante, R\$ 8 bilhões foram exclusivamente gastos com acidentes em rodovias federais. Além disso, de acordo com o estudo, esse custo representou, a preços de Dezembro de 2005, cerca de 1,2 % do PIB Brasileiro (IPEA, 2006).

Na área rodoviária, Santa Catarina vem apresentando um acréscimo significativo no número de acidentes nas rodovias federais do Estado. Entre os anos de 2003 e 2007, mais de 3.000 pessoas morreram em acidentes de trânsito nas oito rodovias federais em Santa Catarina, que juntas medem 2,5 mil quilômetros. Em números inteiros, Santa Catarina é o segundo Estado brasileiro em número de mortes nas rodovias federais, estando atrás apenas de Minas Gerais. Em números proporcionais, levando-se em conta o total de acidentes e o tamanho da

malha rodoviária federal, o Estado está em primeiro lugar, à frente de Minas Gerais, cuja malha federal é de 5,9 mil quilômetros. De acordo com dados da Polícia Rodoviária Federal (PRF), a BR-101 apresenta-se como a mais violenta rodovia federal catarinense por representar cerca de 20% da malha rodoviária federal do Estado e concentrar quase 50 % dos acidentes registrados (BERTONCELLO *et al.*, 2007).

A peculiaridade da situação do trânsito brasileiro inviabiliza a possibilidade de utilização de dados obtidos em estudos já realizados em outros países, como fonte de referência para o Brasil. É preciso buscar dados adequados às condições brasileiras, seja para torná-los uma referência metodológica, seja para compará-los com dados internacionais já existentes.

A realização de estudos relacionados com a segurança viária justifica-se pela grave situação do trânsito no país, revelada pelas estatísticas oficiais de acidentes no Brasil. A quantidade de mortos e feridos em acidentes de trânsito justifica amplamente a abordagem da questão como prioridade social, econômica e de saúde pública. Essas perdas constituem elevado ônus para a sociedade como um todo, tornando imperativo o estabelecimento de políticas públicas voltadas para sua redução. Desse modo, verificar a ocorrência dos diferentes tipos de acidentes, amplia as possibilidades de análise da segurança na via e serve como um indicativo para a aplicação de medidas de engenharia para prevenção e/ou redução de acidentes.

1.4 Delimitação da área de estudo

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Estado de Santa Catarina está localizado na região Sul do Brasil (ver Figura 1), entre os paralelos 25°57'41" e 29°23'55", latitude Sul, e entre os meridianos 48°19'37" e 53°50'00", longitude Oeste. Limita-se ao norte com o Estado do Paraná, ao sul com o Rio Grande do Sul, a oeste com a Argentina e a leste com o Oceano Atlântico, com uma área total de 95.346,2 Km² e extensão litorânea de 561,4 quilômetros (IBGE, 2007).

O Estado, que tem como capital administrativa Florianópolis, registra uma população de 5.866.252 habitantes, distribuídos nos 293 municípios, resultando em uma densidade demográfica de 61,5 habitantes/Km² (IBGE, 2007). As cidades mais populosas de Santa Catarina são: Joinville, Florianópolis, Blumenau, São José, Criciúma, Lages, Itajaí, Chapecó, Jaraguá do Sul e Palhoça.



Figura 1 - Localização de Santa Catarina.

Segundo o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN/SC), Santa Catarina apresentava em 1994 uma frota total de 866.969 veículos, passando para 2.101.397 veículos em 2004, e atingindo 2.708.144 em 2007, triplicando nesse período a frota de veículos do Estado. Durante a alta temporada, ocorre uma concentração muito grande de turistas no litoral, aumentando consideravelmente o fluxo de veículos, agravando as condições do trânsito e, conseqüentemente, elevando os riscos de acidentes.

A malha rodoviária catarinense, que integra as diferentes regiões do Estado, somava em 2004, 106.791,3 quilômetros de extensão (ver Tabela 3), parte dessa composta por 2.548,4 quilômetros de rodovias federais.

Tabela 3 - Malha rodoviária de Santa Catarina em 2004.

JURISDIÇÃO	Extensão (Km)
Federal	2.548,4
Estadual Transitória	993,8
Estadual	5.975,5
Municipal	97.273,6
Total	106.791,3

Fonte: DNIT (2005).

Dentre as oito rodovias federais que compõem a malha catarinense (ver Figura 2), destaca-se a BR-101, rodovia longitudinal que atravessa o litoral e é responsável pelo escoamento de grande parte da produção estadual.

**Figura 2** - Rodovias federais em Santa Catarina.

Fonte: DNIT (2008).

A rodovia escolhida para análise apresenta 465,9 quilômetros de extensão em Santa Catarina e é patrulhada em sua totalidade pela Polícia Rodoviária Federal (PRF). A BR-101 possui 216,5 quilômetros de pista duplicada desde a divisa do Estado com o Paraná até o município de Palhoça. O trecho restante, localizado entre Palhoça e a divisa de Santa Catarina com o Rio Grande do Sul, era constituído por pista simples até o mês de Janeiro de 2005, quando foram iniciadas as obras de duplicação.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação foi dividida em oito capítulos. O Capítulo 1 apresenta uma breve introdução a respeito dos acidentes de trânsito, os objetivos a serem alcançados, justificativa e importância do tema e informações sobre a área de estudo.

O Capítulo 2 é dedicado a uma revisão teórica pertinente ao tema do trabalho, abordando basicamente dois assuntos: acidentes de trânsito e Modelo Logístico Multinomial.

O Capítulo 3 apresenta sucintamente a metodologia adotada no trabalho, sendo que sua aplicação é mostrada nos quatro capítulos posteriores.

O Capítulo 4 é destinado à descrição da rodovia em estudo e à caracterização dos trechos que a compõem. O Capítulo 5 descreve como o banco de dados de acidentes de trânsito utilizado no estudo foi composto. Com base no banco de dados, o Capítulo 6 mostra, para cada ano em análise, as distribuições de frequência dos acidentes na rodovia BR-101 em Santa Catarina, por tipo e por trecho. Os resultados obtidos com o uso do Modelo Logístico Multinomial são apresentados no Capítulo 7.

Por fim, o Capítulo 8 traz as principais conclusões do estudo, as limitações que foram encontradas durante a sua execução e as recomendações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Acidentes de trânsito

2.1.1 Definições

Um acidente de trânsito pode ser definido como um evento independente do desejo do homem, causado por uma força externa, alheia, que atua subitamente e deixa ferimentos no corpo e na mente, envolvendo ao menos um veículo que circula, normalmente por uma via para trânsito de veículos, podendo ser o veículo motorizado ou não (GOLD, 1998).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para efeito de pesquisa e elaboração de relatórios, define o termo técnico “acidente de trânsito” como todo evento não premeditado de que resulte dano em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, em que pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público. Pode originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública (ABNT, 1989).

Viola (2000) *apud* Mauro (2001) conceitua acidente de trânsito como todo evento com dano que envolva um veículo, a via, o homem e/ou animais e que, para caracterizar-se, tem a necessidade da presença de dois desses fatores.

O Department of Transportation (DOT) dos Estados Unidos (1996) *apud* Didoné (2000) define acidente de trânsito como um evento raro, aleatório e originado a partir de diversos fatores inter-relacionados, sempre precedido de uma situação na qual uma ou mais pessoas falharam na cooperação com seu ambiente. Em outras palavras, o usuário não teve habilidade para adaptar-se às novas necessidades impostas pelo ambiente de tráfego. Significa dizer que o usuário enfrentou uma dificuldade de interação com o seu veículo (diretamente) ou com a via (indiretamente, através de seu veículo).

2.1.2 Causas e fatores contribuintes

Analisando os acidentes viários, dificilmente é possível atribuir sua ocorrência a uma causa única. De fato, os acidentes são resultantes da combinação de diversos fatores causais que contribuem para sua ocorrência. Esses fatores são apresentados na Figura 3.

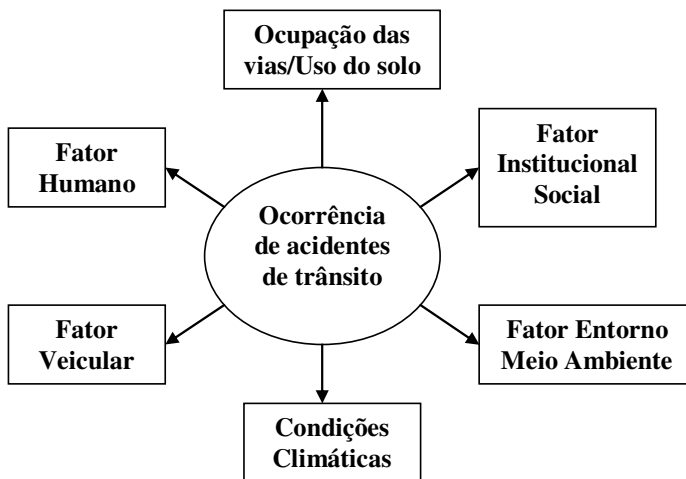


Figura 3 - Fatores que afetam os acidentes de trânsito.

Fonte: Mantovani (2004).

Segundo Gold (1998), os fatores contribuintes dividem-se em quatro grupos básicos, freqüentemente inter-relacionados: fatores humanos, fatores relativos ao veículo, fatores relativos à via/meio ambiente e ambiente construído, fatores institucionais/sociais. Os fatores humanos referem-se a todos os fatores vinculados ao comportamento das pessoas envolvidas no acidente, como por exemplo, tensão nervosa, ingestão de álcool, desconhecimento do trajeto, distração, entre outros. Os fatores relativos ao veículo referem-se a inadequações no estado operacional dos veículos envolvidos em acidentes, tais como: mau ajuste dos freios, pneus gastos, problemas na direção, amortecedores gastos, limpadores de pára-brisas enguiçados, etc. Os fatores relativos à via/meio ambiente e ambiente construído referem-se a todos os fatores vinculados diretamente às características da via, da sinalização e das áreas mais próximas da via no momento do acidente, conforme exemplificados: superelevação inadequada de uma curva, pavimento excessivamente liso, poste de iluminação muito próximo à pista, vegetação cobrindo placas, chuva, etc.

Na história dos acidentes aparecem também os fatores institucionais/sociais. Dentro desse grupo destacam-se a regulamentação e a polícia (fiscalização). Habitualmente, esses aspectos não são considerados fatores contribuintes na análise de acidentes, visto que a ausência de polícia na fiscalização do trânsito, fazendo com que o usuário cumpra as normas do código de trânsito, em geral, não libera o

usuário de seus deveres. Entretanto, sabe-se que alguns dispositivos de controle de comportamento dos condutores e pedestres funcionam bem apenas com a presença ostensiva da polícia ou de equipamentos de fiscalização automática (radar, medidores de velocidade e câmeras fotográficas) ou quando os condutores supõem a presença policial nas imediações. Desse modo, se a possibilidade de ter que pagar uma multa elevada ou perder a carteira de condutor é pequena, a impunidade juntamente com a ausência de polícia e de equipamentos de fiscalização automática começam a se caracterizar como fatores contribuintes.

Conforme AUSTROADS (1994) *apud* Cardoso (1999) existe uma interação entre três fatores que contribuem para os acidentes: fator humano, fator veicular e fator viário-ambiental. Para as condições australianas e neozelandesas, há uma predominância do fator humano numa proporção de 95% sendo que, desse percentual, 24% resulta da interação do componente humano com o viário ambiental e 4% da interação do componente humano com o veicular. Dessa forma, ter-se-ia que a responsabilidade exclusiva do fator humano é de 67%. Exclusivamente a cada um dos fatores viário-ambiental e veicular é atribuído 4% da responsabilidade sobre a ocorrência de acidentes.

Acredita-se que as interações entre os componentes dos acidentes ocorridos no Brasil resultem diferentes daquelas interações apresentadas pela bibliografia internacional. Pesquisas mais recentes realizadas no país revelam que 70% dos acidentes são atribuídos aos motoristas (falha humana), enquanto que as deficiências das vias e o meio ambiente são responsáveis por 20% e os veículos por 10% (BID, 1998) *apud* (MENESES, 2001). A diversidade cultural do país, a proximidade de determinadas regiões com países limítrofes que geram forte afluxo turístico e as variações no relevo e no clima, que propiciam ambientes operacionais bastante diversos, fazem com que seja razoável supor que a distribuição dos fatores contribuintes dos acidentes e suas interações, variem entre regiões do Brasil (NODARI, 2003).

Por outro lado, argumenta Braga (1989), tanto no Brasil como em outros países em desenvolvimento, as medidas institucionais e sociais, bem como as inerentes à engenharia de tráfego, ainda não foram devidamente aplicadas. Dessa forma, a tendência de imputar exageradamente aos motoristas a responsabilidade pelos acidentes é uma maneira cômoda de tentar justificar essas questões, o que pode representar a apatia e, muitas vezes, o descaso dos gestores responsáveis ligados à área.

Os acidentes viários são eventos complexos que não envolvem apenas questões relativas ao ambiente rodoviário, sendo resultantes da

combinação de diversos fatores que contribuem para sua ocorrência. Ao mesmo tempo, medidas adequadas de engenharia de tráfego podem fornecer um sistema viário saudável, organizado e bem operado.

2.1.3 Classificação/tipos

De acordo com Brandão (2006), os relatórios ou boletins de ocorrência de acidente de trânsito devem ser preenchidos com base nas caracterizações da Norma Técnica Brasileira, NBR 10.697 (1989) e NBR 12.898 (1993), definidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Tabela 4 - Classificação e conceituação dos tipos de acidentes.

TIPO	DEFINIÇÃO
1- Colisão	Acidente em que há impacto entre veículos em movimento.
a) colisão lateral	Impacto lateral entre veículos que transitam na mesma via, podendo ser no mesmo sentido ou em sentidos opostos.
b) colisão transversal	Impacto entre veículos que transitam em direções que se cruzam, perpendicularmente ou não.
c) colisão frontal	Impacto entre veículos que transitam na mesma via, em sentidos opostos.
d) colisão traseira	Impacto entre veículos que transitam na mesma via, no mesmo sentido, sendo que um dos veículos atinge de frente a parte traseira do outro.
2- Choque	Impacto de um veículo em movimento contra qualquer obstáculo fixo, podendo ser um poste, uma árvore, um muro, um veículo estacionado ou outro elemento objeto.
3- Capotamento	Quando o veículo gira sobre si mesmo, em qualquer sentido, chegando a ficar com as rodas pra cima, imobilizando-se em qualquer posição.
4- Tombamento	Quando o veículo tomba sobre sua lateral, imobilizando-se.
5- Engavetamento	Colisão tipo traseira, envolvendo três ou mais veículos.
6- Atropelamento	Acidente em que um pedestre ou um animal é atingido por veículo motorizado ou não.
7- Outros	Acidentes de trânsito incompatíveis com os descritos anteriormente.

Fonte: MT (2002).

A NBR 10.697 (ABNT, 1989) define os termos técnicos

utilizados na preparação e execução de pesquisas relativas a acidentes de trânsito e elaboração de relatórios. Conforme essa Norma, quanto às conseqüências, os acidentes são classificados em:

Acidente de trânsito simples: aquele que não resulta vítima e não traz prejuízos ao trânsito, à via ou ao meio ambiente.

Acidente de trânsito grave: aquele que resulta vítima ou, não havendo, traz prejuízos ao trânsito, à via ou ao meio ambiente.

A classificação dos acidentes quanto à natureza ou maneira como ocorrem, segundo a ABNT (1989), e referenciada pelo Ministério dos Transportes (2002) em seu manual de procedimentos para tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito, é apresentada na Tabela 4.

2.1.4 Coleta de dados

A coleta e utilização de dados sobre acidentes de tráfego são parte obrigatória nos estudos de segurança viária.

Segundo Baginski (1995), os métodos de identificação de acidentes de trânsito são derivados de análises sistemáticas dos dados dos acidentes. Um dos fatores mais importantes no sucesso ou falha da análise é a qualidade dos dados primários. Igualmente importante é um detalhado entendimento dos vários métodos de armazenamento, ordenação e apresentação, tendo em vista que a informação será necessária para diferentes usuários (gerentes, engenheiros, polícia, pesquisadores, representantes do povo, advogados, etc.) e para uma variedade de objetivos.

O DENATRAN (1987) descreve que os boletins de acidente devem ser devidamente arquivados para permitir sua utilização eficiente. Nas cidades de grande porte, o extenso número de informações existentes praticamente torna indispensável o uso de computador no armazenamento e na preparação de estatísticas periódicas sobre os acidentes. Em cidades de menor porte, esse trabalho pode ser desenvolvido manualmente.

Para Gold (1998) às vezes não é possível identificar fatores comuns entre números significativos de acidentes. Isso se deve à falta de informação nos boletins ou à ausência de um protótipo, havendo causas e fatores contribuintes distintos. Baginski (1995) relata que a falta de padrões nos procedimentos de coleta e armazenamento de dados têm inconvenientes graves, que impedem a correta identificação de problemas e da situação do sistema de tráfego, com relação à segurança. Essas afirmações indicam para a necessidade da coleta e do

armazenamento de dados de acidentes de tráfego serem realizados de maneira padronizada, buscando uma maior precisão nos estudos para os quais estes dados servirão.

As coletas de dados “in loco” associadas a pesquisas domiciliares realizadas com a vítima ou com sua família, complementadas por informações obtidas em documentos provenientes de diversos órgãos governamentais, podem fornecer o subsídio necessário para o entendimento dos acidentes. Equipes de investigação, formadas por profissionais de diversas áreas do conhecimento, podem ser criadas com o intuito de investigar os fatores contribuintes das ocorrências (VELLOSO *et al*, 2008).

Os dados de acidentes são os principais recursos para avaliação da eficácia de tratamentos que tenham a finalidade de melhorias na rede viária. É importante ter confiança nos dados utilizados para identificar problemas e obter informações sobre a evolução particular de um determinado tratamento (IBRAHIM e SILCOCK, 1992).

Conforme Peled e Hakkert (1993) *apud* Cardoso (1999) os dados de acidentes coletados pela polícia sofrem de muitas limitações e imprecisões. Muitos acidentes não são informados, carecem de detalhes e são coletados algum tempo depois da ocorrência.

Branco e Bekesas (2000) afirmam que os problemas com a quantidade e a qualidade das informações sobre acidentes nas estradas vão desde falhas no registro de ocorrências em locais com deficiência ou mesmo ausência de policiamento, até limitações técnicas e tecnológicas de armazenagem, integração, tratamento e análise das informações disponíveis. As estatísticas convencionais hoje produzidas dizem pouco sobre as condições de segurança ou insegurança rodoviária, diante do que é possível obter com um processo adequado de coleta e tratamento de informações de tráfego e de acidentes.

No Brasil, os boletins de ocorrência de acidentes que cada polícia adota contêm apenas itens que são evidentes no local do acidente. Não se faz o acompanhamento após o acidente e as estatísticas são preparadas com base nos dados iniciais e divulgadas como números oficiais. Há, portanto, uma ausência de registro de vítimas que se tornam fatais no percurso ou dentro de algum centro médico.

Para que se alcance uma confiabilidade adequada dos dados de acidentes de trânsito, é indispensável uma interligação entre fontes de informações, como polícia e hospitais, por exemplo. Essa necessidade torna-se clara se for adotada a definição de morte em acidente de trânsito da ONU, onde seria necessário um acompanhamento da vítima ferida e hospitalizada, até trinta dias da ocorrência.

2.1.5 Medidas de segurança viária

Para o DENATRAN (1991), qualquer elemento da via que contribua para aumentar o risco de acidentes constitui uma carência de segurança. O principal objetivo das atuações preventivas é tratar as características da via que se supõe conter incremento de risco ou gravidade dos acidentes. Prevenir acidentes significa, portanto, sanear o trânsito. É indicar soluções para os problemas que lhe são pertinentes. É designar aos órgãos responsáveis pelo equacionamento das questões, os recursos e meios necessários a sua implementação. É, acima de tudo, estabelecer uma metodologia preventiva de combate sistemático da elevada taxa de acidentalização, cujas conseqüências se traduzem em danos de caráter material de elevada monta, e principalmente, na irreparável perda de vidas humanas. Segundo o órgão, são três as diretrizes que caracterizam as ações e medidas a serem adotadas no saneamento viário: engenharia, esforço legal e educação.

A eleição de uma ou outra técnica utilizada na redução de acidentes depende da análise e do diagnóstico das causas dos acidentes ocorridos no local e dos recursos disponíveis para investimentos. Geralmente, para uma intervenção bem selecionada e projetada, a “economia social” obtida é consideravelmente maior que os custos de implantação e manutenção da intervenção. Por “economia social” entende-se os gastos evitados com a redução dos acidentes, incluindo os custos médicos e funerários, os reparos dos veículos, o tempo da polícia e do sistema judicial e a perda de produção (GOLD, 1998).

Segundo o “Manual de Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito”, elaborado pelo Ministério dos Transportes (2002), a correção das deficiências das vias (geometria, sinalização, entre outras) quase sempre é possível com medidas de engenharia de baixo custo e que, geralmente, proporcionam resultados surpreendentes em termos de redução substancial do número e da severidade dos acidentes.

Mcshane e Roess (1990) *apud* Didoné (2000) afirmam que o meio mais eficaz de promover a segurança em rodovias é prevenir a ocorrência de acidentes, atuando sobre os três elementos que influenciam na operacionalidade do tráfego: o motorista, o veículo e a via. Entretanto, a engenharia de tráfego só pode atuar diretamente sobre um desses elementos, no caso, a via, e indiretamente, através dos estados e da federação, pode influenciar sobre os procedimentos de licença para motoristas, desempenho e programação de registros dos veículos.

A filosofia que caracteriza uma boa prática de engenharia de tráfego, com relação à segurança de trânsito, é aquela que procura minimizar a ambigüidade do sistema formado pela via e pelo tráfego, garantindo que o projeto geométrico e as medidas de controle e de informação ao usuário sejam definidos segundo padrões e critérios consistentes, aplicados de maneira uniforme à rede viária. Uma situação de tráfego é considerada ambígua quando o condutor se defronta com mais de uma ação possível, todas aparentando serem razoáveis (DENATRAN, 1987).

Embora as ações reativas ou corretivas sejam necessárias e urgentes frente às indesejáveis estatísticas dos acidentes e mortes nas rodovias e vias urbanas de todo Brasil, acredita-se que sejam através de medidas preventivas que avanços significativos poderão ser alcançados na melhoria da segurança viária. Quando se pensa em prevenção de acidentes, a primeira medida que se tem em mente é educação do motorista. Embora a falha do componente humano esteja presente na maior parte dos acidentes, isso não significa, necessariamente, que os usuários da via devem ser o único foco das ações de prevenção. Medidas de prevenção de acidentes junto ao componente viário-ambiental podem reduzir a incidência de falhas do componente humano, a chance de falhas humanas resultarem em acidentes e as conseqüências de acidentes iniciados devido a uma falha humana (PEO, 2002).

Cardoso *et al* (2007) sustenta que uma ação mais efetiva do gerenciamento de transporte em relação às condicionantes viário-ambientais pode resultar em uma queda significativa no número e gravidade dos acidentes de trânsito.

2.2 Acidentes de trânsito e o uso/ocupação do solo

No Brasil o sistema rodoviário é dividido, conforme a sua jurisdição, em rodovias federais, estaduais e municipais. De acordo com a infra-estrutura, as rodovias são divididas em planejadas, não-pavimentadas e pavimentadas, sendo ainda classificadas de acordo com as cidades que atravessam em rurais ou urbanas.

As rodovias rurais caracterizam-se por atravessarem regiões cuja densidade populacional é baixa e a velocidade é limitada, pelas características de projeto ou pelo CTB (Código de Trânsito Brasileiro). As rodovias urbanas atravessam áreas densamente povoadas e têm como característica principal a circulação de pessoas e bens em pequenas e médias distâncias, nas quais são observados vários conflitos entre

veículos de passagem e os locais e entre veículos e pedestres (CUPOLILLO, 2006).

A segurança das vias está diretamente relacionada ao tipo e qualidade da instalação, à forma como é utilizada e operada e como se desenvolve o ambiente no seu entorno. Um projeto rodoviário considera as condições de utilização da rodovia dentro de um determinado horizonte, estimando um fluxo máximo futuro dentro das condições atuais da rodovia. Dessa forma, a instalação não é capaz de suportar as modificações drásticas impostas por processos urbanísticos desordenados sem qualquer preocupação com o uso do solo contíguo à rodovia, por exemplo. Logo, se não houver uma regulamentação do uso do solo contíguo a uma via, não parece provável que se possa impedir que sejam estabelecidos acessos para atender às necessidades dos que se estabelecerem junto às margens. Com o passar do tempo, a rodovia, que foi implantada como rodovia rural, começa a ser absorvida por uma malha urbanizada, gerada a partir da sua excessiva permeabilidade aos acessos (VIEIRA, 1999).

A presença de uma rodovia em zona urbana tende a estabelecer um conflito entre o espaço viário e o espaço urbano, com sérios impactos negativos para ambos, que afetam o desempenho operacional da rodovia e provocam a perda da qualidade de vida da população dos núcleos urbanos. As adversidades geradas pelo conflito espaço viário versus espaço urbano caracterizam-se pelos seguintes impactos:

- modificações no uso e ocupação do solo;
- segregação urbana;
- intrusão visual;
- poluição atmosférica e sonora;
- vibração.

Considerado o mais grave dos impactos, a segregação espacial urbana caracteriza-se quando a área urbana se adensa ao redor de um trecho viário, provocando a divisão das áreas que são cortadas pela via, impedindo o livre acesso entre pontos da cidade. A necessidade de circulação entre uma área e outra da cidade, por pessoas e mercadorias, provoca a transposição da rodovia de um lado para outro, gerando problemas de segurança. Essas travessias, normalmente não são bem resolvidas, causando acidentes, como atropelamentos e colisões e restrição à mobilidade do tráfego (DNIT, 2005).

Para Rocha (2007) os trechos rodoviários vêm sendo “engolidos” pela expansão da área urbana, e o que era uma rodovia se transforma em avenida, gerando atropelamentos graves e fatais devido às velocidades

ali permitidas. Para atenuar esse problema e impedir o surgimento de novas áreas similares é necessário que as autoridades designadas planejem suas ações, preservando as características e a configuração original de uma rodovia.

Conforme dados da Polícia Rodoviária Federal de 2007, 20% das mortes em rodovias federais foram por atropelamento, sendo que a grande maioria ocorreu em rodovias que cortam áreas urbanas. A falta de atenção e a imprudência de motoristas e pedestres, aliadas ao excesso de velocidade dos veículos, são apontadas pela polícia como as principais causas dos acidentes.

Por fim, evidencia-se que o uso do solo e o planejamento de transportes têm efeitos fundamentais sobre a segurança viária, tanto a curto como em longo prazo. Mudanças no perfil do uso do solo adjacente às vias não devem ser analisadas somente para o presente, mas as suas conseqüências devem ser projetadas para o futuro (TRL, 1994).

2.3 Acidentes de trânsito e a situação física da via

Em diversos países, como no Brasil, a maior parte da malha rodoviária é composta por rodovias de pista simples, constituindo rotas de acesso a todas as regiões do país. Em alguns casos, as rodovias de pista simples são utilizadas como rotas principais de tráfego e freqüentemente são utilizadas em regiões turísticas ou em locais montanhosos em que a construção de rodovias de pista dupla é economicamente inviável (DEMARCHI, 2000).

As rodovias de pista simples apresentam duas faixas, com um sentido de circulação em cada faixa, portanto, obrigando os condutores a se utilizarem da faixa oposta (de sentido contrário) para ultrapassar veículos mais lentos transitando no mesmo sentido. Essas operações são de alta complexidade, exigindo noções empíricas de ajuste da velocidade em função da distância, sendo que essas distâncias são percebidas através das limitações dos órgãos de sentido humanos.

Nessas e em outros tipos de rodovias, o risco operacional associado vai depender das condições de visibilidade, da largura das faixas, do tipo e qualidade do pavimento. Entretanto, quando se dispõe de apenas uma faixa por sentido, a confiabilidade da sinalização vertical e, principalmente, da horizontal é fundamental à segurança. As informações levadas ao condutor através da sinalização dão ao mesmo as referências físicas sobre a distância segura de ultrapassagens, indispensáveis à segurança da via, sobretudo em condições de baixa

visibilidade.

A principal característica de risco das rodovias de pista simples advém da perigosa interação entre as correntes de fluxo opostas. Quase a totalidade das colisões frontais que ocorrem no país se dá em rodovias de pista simples. Esse tipo de acidente é normalmente mais grave devido à maior quantidade de energia cinética a ser transformada (absorvida) e pelo número médio de vítimas, uma vez que envolve, no mínimo, dois veículos e que estes circulam em sentidos opostos (VIEIRA, 1999).

As rodovias de múltiplas faixas são as que normalmente apresentam duas pistas e duas ou mais faixas de rolamento por pista e por sentido. Nesse tipo de rodovia não existe a necessidade de que o veículo em ultrapassagem compartilhe a faixa oposta, com um fluxo contrário ao seu. Com isso, dependendo da qualidade da separação física entre as pistas de fluxo antagônico, o risco de colisões frontais pode sofrer uma redução drástica ou mesmo desaparecer. A redução da complexidade, devido à segregação dos fluxos contrários, induz a uma diminuição teórica do risco de dirigir.

A utilização de canteiros centrais, defensas simples, defensas do tipo barreira de concreto, pode dar uma importante contribuição à segurança, atenuando ou evitando as conseqüências das perdas de controle, impedindo que o veículo descontrolado invada as faixas com fluxo em sentido contrário (VIEIRA, 1999).

A separação dos fluxos veiculares de sentidos opostos por meio do canteiro central oferece benefícios significativos à segurança. Além do já mencionado, é considerável seu efeito positivo para a segurança dos pedestres, ao oferecer-lhes uma área de refúgio durante as travessias da via, e na redução do ofuscamento dos motoristas pelos faróis dos veículos que circulam em sentido oposto em horas da noite. Um estudo australiano em vias de múltiplas faixas sem canteiro central registrou diminuições dos acidentes de 30%, 48% e 54% em vias com canteiro estreito sem separação física, com canteiro estreito com separação física e com canteiro largo, respectivamente (IMT, 2002; TAMAYO, 2006).

O Departamento Nacional de Rodovias da Irlanda (NRA) estabelece que todas as estradas construídas no país tenham um canteiro central com barreira de proteção para prevenir acidentes. Segundo o NRA, mesmo sem uma barreira de proteção contra acidentes, as rodovias com canteiro central são muito mais seguras do que as com pista simples. Uma pesquisa feita pelo departamento mostrou que o risco de um acidente com vítimas fatais é sete vezes maior em uma rodovia com pista simples do que em uma rodovia com pista dupla (ABCR, 2008).

A conversão de vias de pista simples para vias de pista dupla com

canteiro central reduz de forma notável a frequência e a severidade dos acidentes. Estudos americanos e ingleses refletem maior número de acidentes em vias de pista simples quando comparadas com vias com canteiro central, tanto urbanas quanto rurais (IMT, 2002; GAO, 2003). Council e Stewart (2000) estimaram os efeitos da conversão de rodovias rurais de duas faixas para rodovias de quatro faixas com divisão central, situadas em quatro estados americanos (Califórnia, Michigan, Carolina do Norte e Washington). Uma redução de 40% a 60 % de acidentes por quilômetro foi constatada pelos pesquisadores em consequência do efeito da duplicação das rodovias.

O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), atual DNIT, em estudos realizados para o programa de Ampliação e Modernização da Ligação Rodoviária São Paulo – Curitiba – Florianópolis, considera, com o simples advento da duplicação, a supressão total de acidentes do tipo colisão frontal e colisão lateral no sentido oposto, assim como a redução de 60% nos acidentes tipo atropelamento de pessoas e animais, colisão traseira, colisão lateral no mesmo sentido, colisão transversal e saída de pista (DIDONÉ, 2000).

Considerando a mortalidade por tipo de acidente nas rodovias federais brasileiras, lideram a condição de maior gravidade os acidentes do tipo colisão frontal e do tipo atropelamento de pedestre. Nas pistas duplas e múltiplas, o maior número de mortes ocorre por atropelamento; nas pistas simples, as colisões frontais detêm a liderança. Muito embora esses dois tipos de acidentes representem uma pequena parcela das ocorrências, são eles os de característica mais letal (IPEA, 2006).

2.4 Modelo logístico multinomial

O Modelo Logit ou Logístico Multinomial é uma generalização do modelo de regressão logística binária e é apropriado quando a variável resposta é categórica com mais de dois níveis (ANDRADE, 2006).

O modelo de regressão logística binária é utilizado quando a variável-resposta é dicotômica, mas muitas vezes a variável-resposta possui mais de duas categorias não ordenadas. Uma alternativa, nesses casos, é juntar categorias de forma a se trabalhar com apenas duas e usar o modelo de regressão logística. Contudo, esse processo implica perda de informação. Além disso, a agregação pode trazer problemas em relação à interpretabilidade dos parâmetros do modelo. A alternativa mais adequada é a utilização do modelo multinomial (HOSMER &

LEMESHOW, 2000 *apud* AGUIRRE, 2003).

O Modelo Logístico Multinomial permite o cálculo da probabilidade de ocorrência de cada uma das diferentes categorias de resposta de uma variável qualitativa multinomial como função de variáveis preditoras. O modelo faz uso de logitos generalizados, logaritmos da razão entre probabilidades de ocorrência das categorias de resposta (AGRESTI, 2002).

A título de ilustração, segue uma descrição do desenvolvimento do modelo:

➤ Considere o vetor (1x3) de probabilidades:

$$P = (P_1, P_2, P_3)^t \quad (1)$$

Onde:

P_n é o valor da probabilidade de ocorrência do evento “n”, com “n” variando de 1 a 3.

E a chance (*odds* em inglês):

$$O_i = P_i/P_3, i = 1, 2. \quad (2)$$

➤ Considerando uma variável-resposta com três categorias, tendo a terceira categoria como referência, o modelo é definido por:

$$\ln O_i = a_{0i} + a_{1i}X_1 + a_{2i}X_2 + \dots + a_{pi}X_p \quad (3)$$

Onde:

\ln é o logaritmo neperiano da chance;

a_{0i} , a_{1i} , a_{2i} , a_{pi} são os parâmetros do modelo a serem estimados com os dados;

X_1 , X_2 , X_p são as variáveis independentes ou explicativas do modelo.

➤ As probabilidades são calculadas da seguinte forma:

$$P_1 = \frac{\exp(a_{01} + a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{p1}X_p)}{1 + \exp(a_{01} + a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{p1}X_p) + \exp(a_{02} + a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{p2}X_p)} \quad (4)$$

$$P_2 = \frac{\exp(a_{02} + a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{p2}X_p)}{1 + \exp(a_{01} + a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{p1}X_p) + \exp(a_{02} + a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{p2}X_p)} \quad (5)$$

$$P_3 = \frac{1}{1 + \exp(a_{01} + a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{p1}X_p) + \exp(a_{02} + a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{p2}X_p)} \quad (6)$$

Como $(P_1 + P_2 + P_3 = 1)$, a probabilidade de ocorrência da última categoria de resposta pode também ser obtida simplesmente por:

$$P_3 = 1 - P_1 - P_2 \quad (7)$$

Por apresentar uma base teórica conhecida, simplicidade e flexibilidade analítica, disponibilidade de programas para estimação dos modelos e, principalmente, uma história de resultados práticos satisfatórios, o modelo tornou-se um instrumento comum e eficiente em estudos de acidentes de trânsito. Algumas das suas aplicações serão citadas a seguir.

2.4.1 Aplicações do modelo logístico no Brasil

Mânica e Nodari (2005) analisaram o envolvimento de motoristas jovens e idosos nos acidentes de trânsito visando alertar para a importância do tratamento da segurança do trânsito sob a ótica específica da mensuração da exposição, aos quais esses grupos etários estão sujeitos no ambiente viário. Paralelamente, foi realizado um cálculo da probabilidade de envolvimento de acidentes para determinadas faixas de condutores, através do Modelo Logístico Multinomial, de forma a verificar o tratamento estimado pelas companhias seguradoras quando ocorre a confecção da apólice destinada à cobertura de sinistros veiculares.

A base de dados utilizada no estudo foi obtida dos relatórios de acidentes ocorridos nas rodovias estaduais gaúchas elaborados pelo DAER (Departamento Autônomo de Estradas de Rodagens do Rio Grande do Sul), no período entre 2001 e 2003. Adicionalmente, efetuou-se uma consulta ao DETRAN/RS, no qual foi obtido o registro dos condutores de veículos habilitados no período em questão.

De posse dos dados, obteve-se a taxa de envolvimento em acidentes por faixa etária, dividindo-se o número de condutores acidentados pelo número de condutores habilitados. Através das taxas, então, foi calculada a probabilidade de envolvimento em acidentes de cada faixa etária (Tabela 5).

Tabela 5 - Probabilidade relativa de envolvimento em acidentes de trânsito em função da faixa etária dos condutores baseada nos registros de acidentes.

Faixa etária (anos)	Probabilidade de envolvimento em acidentes
Até 22	48%
De 23a 42	19%
De 43 a 60	15%
Mais de 60	18%

Fonte: Mânica e Nodari (2005).

As companhias seguradoras, ao proporem uma apólice a uma pessoa, solicitam uma série de informações que devem ser fornecidas com vistas ao estabelecimento do contrato. Na formação do preço do seguro, não somente os dados físicos do veículo são apurados. O perfil etário do condutor, conjuntamente com outras informações sócio-econômicas e culturais, é valorizado pelas companhias de seguro na mensuração da probabilidade de ocorrerem sinistros.

Através de um software pertencente a um banco privado que atua na área securitária, foi possível perceber a variação do custo do seguro em função, exclusivamente, da idade do condutor.

A função usada para o cálculo do preço de seguros foi utilizada para a estimação da probabilidade de acidentes avaliados pela seguradora quanto ao envolvimento de condutores em acidentes. Para isso, foi adotado o Modelo Logit Multinomial que permitiu estimar a distribuição de probabilidade de envolvimento em acidentes em função das diferentes faixas etárias dos condutores (ver Tabela 6).

Tabela 6 - Probabilidade relativa de envolvimento em acidentes de trânsito em função da faixa etária dos condutores baseada nos valores de seguros veiculares.

Faixa etária (anos)	Probabilidade de envolvimento em acidentes
Até 22	39%
De 23a 42	28%
De 43 a 60	12%
Mais de 60	21%

Fonte: Mânica e Nodari (2005).

Alves (2005) elaborou uma metodologia calcada na classificação

funcional da via para a análise dos tipos de acidentes, através da distribuição de sua frequência. A partir dessa distribuição, foi utilizado o Modelo Logístico Multinomial, permitindo descrever a ocorrência dos acidentes na malha viária estudada. O modelo foi aplicado em um estudo de caso que investigou os acidentes de trânsito ocorridos na área urbana central do Município de Florianópolis, em seu Distrito Sede, no ano de 2003. O Modelo Logístico testou a probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes como função de outras variáveis, como o tipo de pavimento, as condições do tempo e em especial a Classe Funcional da Via.

A tabela a seguir apresenta o resultado da principal proposta do estudo.

Tabela 7 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função da variável classe funcional da via.

Tipo de acidente	Classificação funcional	Probabilidade
Abalroamento	Via de Trânsito Rápido	43,88%
Colisão traseira		25,99%
Choque		12,84%
Outros		8,19%
Atropelamento		5,86%
Colisão frontal		3,24%
Colisão traseira	Via Arterial	41,77%
Abalroamento		36,96%
Choque		8,90%
Outros		6,73%
Colisão frontal		3,21%
Atropelamento		2,43%
Colisão traseira	Via Coletora	38,85%
Abalroamento		37,18%
Choque		9,71%
Atropelamento		9,16%
Colisão frontal		3,39%
Outros		1,72%
Abalroamento	Outros	38,30%
Colisão traseira		31,89%
Atropelamento		14,10%
Choque		9,94%
Outros		4,33%
Colisão frontal		1,44%

Fonte: Alves (2005).

Conforme a Tabela 7, nas Vias de Trânsito Rápido os abalroamentos possuem maior probabilidade de ocorrência, aproximadamente 44%, seguido de perto pelas colisões traseiras, com aproximadamente 26%. Já nas Vias Arteriais, as Colisões Traseiras possuem maior probabilidade de ocorrência, aproximadamente 42%, seguido de perto pelos abalroamentos próximos dos 37% de ocorrência. O mesmo ocorre nas vias coletoras, onde a colisão traseira atinge 39% e os abalroamentos 37% aproximadamente.

O Modelo Logístico Multinomial se mostrou eficiente na descrição das probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes em uma classe funcional definida.

2.4.2 Aplicações do modelo logístico no exterior

Khorashadi *et al* (2005), utilizando dados de acidentes da Califórnia, analisaram as diferenças entre a gravidade dos ferimentos nos motoristas urbanos e rurais em acidentes envolvendo grandes caminhões. Aplicou-se o Modelo Logístico Multinomial para calcular a probabilidade de um aumento ou um decréscimo na gravidade dos ferimentos dos motoristas num determinado cenário, em função de diversas variáveis, como por exemplo, características do veículo, geometria da via e comportamento do motorista.

Neyens e Boyle (2008), através do uso do Modelo Logístico, verificaram a influência da distração de motoristas jovens e seus passageiros na gravidade dos ferimentos em acidentes de trânsito nos Estados Unidos. Os mesmos autores, em outro estudo em 2007, utilizaram o Modelo Logístico Multinomial para prever a probabilidade de ocorrência dos tipos de colisão provocados por diferentes fatores de distração de motoristas jovens.

3 MÉTODO ADOTADO

Como já descrito no Capítulo 1, o trabalho tem como objetivo principal analisar a ocorrência dos tipos de acidentes em três trechos distintos da rodovia federal BR-101 em Santa Catarina: Trecho Sul (não duplicado e predominantemente rural); Trecho da Grande Florianópolis (duplicado e urbanizado) e Trecho Norte (duplicado e predominantemente rural). Para isso, são apresentadas nesse capítulo as etapas que compõem o método empregado no trabalho (ver Figura 4).

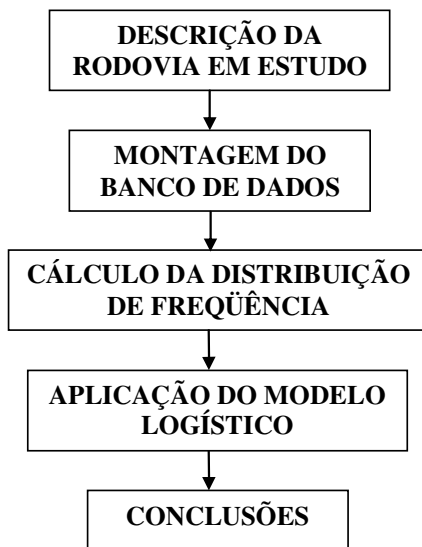


Figura 4 - Esquema do método adotado.

3.1 Descrição da rodovia em estudo

Para uma melhor compreensão da ocorrência dos diversos tipos de acidentes, foi realizada uma breve caracterização da rodovia BR-101, enfocando o segmento localizado no Estado de Santa Catarina, bem como os três trechos da rodovia em território catarinense que foram objeto de análise. A caracterização de cada trecho abordou essencialmente dois aspectos: a constituição física da rodovia e a área que está em seu entorno.

3.2 Montagem do banco de dados

A coleta dos dados de acidentes de trânsito registrados na rodovia BR-101 em Santa Catarina, referente aos anos de 2004 e 2007, foi feita junto à Polícia Rodoviária Federal de Santa Catarina (PRF/SC), mediante consulta à base de dados digitalizada do Núcleo de Acidentes daquele órgão, que tem como fonte os Boletins de Acidentes de Trânsito, e mediante consulta aos próprios Boletins de Acidentes. Um modelo de Boletim de Acidente de Trânsito pode ser visualizado no Anexo 1.

Obtidos os dados de acidentes de trânsito, foram eles tratados em uma planilha eletrônica. Esse tratamento compreendeu a uniformização de dados e a identificação de possíveis inconsistências.

Além da localização e da data de cada acidente, as seguintes informações, consideradas relevantes para o estudo dos tipos de acidentes, constituíram o banco de dados:

- Condição do tempo no momento do acidente;
- Condição de sinalização;
- Condição de iluminação;
- Condição do pavimento;
- Alinhamento da via;
- Presença de Obra de Arte.

3.3 Cálculo da distribuição de frequência

Com o auxílio de planilhas eletrônicas foram elaboradas tabelas de distribuição de frequência dos acidentes, utilizando as variáveis presentes no banco de dados.

Primeiramente calculou-se a distribuição de frequência dos totais de acidentes em relação a uma variável. A Tabela 8 apresenta, de maneira genérica, como foram estabelecidas essas distribuições.

Obteve-se, posteriormente, a distribuição de frequência dos acidentes relacionando a variável “Trecho” com uma variável de interesse (ver Tabela 9).

Da mesma forma como se procedeu nas Tabelas 8 e 9, nas quais foi utilizada a variável “Tipo de Acidente”, a distribuição de frequência foi calculada fazendo uso das demais variáveis: “Mês de Ocorrência”, “Dia da Semana”, “Traçado da Pista”, “Superfície da Pista”, “Obras de Arte”, “Sinalização Horizontal”, “Sinalização Vertical”, “Condição do Tempo” e “Fase do Dia”.

Foram elaboradas ainda tabelas de distribuição de frequência por tipo de acidente para cada trecho da rodovia, relacionando-as com as variáveis mencionadas no parágrafo anterior.

Tabela 8 - Distribuição de frequência dos acidentes por tipo de acidente de trânsito.

Tipo de Acidente	Frequência de Acidentes	Porcentagem
ATROP PEDESTRE	F_1	$F_1/F_T \times 100$
CAPOTAMENTO	F_2	$F_2/F_T \times 100$
COL COM OB. FIXO	F_3	$F_3/F_T \times 100$
COL FRONTAL	F_4	$F_4/F_T \times 100$
COL LATERAL	F_5	$F_5/F_T \times 100$
COL TRANSVERSAL	F_6	$F_6/F_T \times 100$
COL TRASEIRA	F_7	$F_7/F_T \times 100$
OUTROS	F_8	$F_8/F_T \times 100$
SAÍDA DE PISTA	F_9	$F_9/F_T \times 100$
TOMBAMENTO	F_{10}	$F_{10}/F_T \times 100$
Total	F_T	100%

Por fim, baseada nos resultados das distribuições de frequência, que possibilitaram analisar a ocorrência dos tipos de acidentes nos três trechos da rodovia, foi efetuada uma comparação entre os anos de 2004 e 2007. Essa comparação se deu somente entre os trechos Norte e da Grande Florianópolis, em razão do Trecho Sul ter sido analisado em um único momento (2004). Cabe ressaltar que não faz parte dos objetivos do estudo analisar a ocorrência de acidentes registrados em períodos nos quais a rodovia passou por modificações na sua estrutura física. Essa situação, sofrida pelo Trecho Sul no ano de 2007, não permitiria associar a ocorrência dos tipos de acidentes às características físicas da via, que consiste num dos propósitos do estudo.

Tabela 9 - Distribuição de frequência dos acidentes por tipo de acidente para cada trecho da rodovia.

Tipo de Acidente	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
ATROP PEDESTRE	F_{1GF}	$F_{1GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{1GF}/F_T \times 100$
CAPOTAMENTO	F_{2GF}	$F_{2GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{2GF}/F_T \times 100$
COL COM OB. FIXO	F_{3GF}	$F_{3GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{3GF}/F_T \times 100$
COL FRONTAL	F_{4GF}	$F_{4GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{4GF}/F_T \times 100$
COL LATERAL	F_{5GF}	$F_{5GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{5GF}/F_T \times 100$
COL TRANSVERSAL	F_{6GF}	$F_{6GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{6GF}/F_T \times 100$
COL TRASEIRA	F_{7GF}	$F_{7GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{7GF}/F_T \times 100$
OUTROS	F_{8GF}	$F_{8GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{8GF}/F_T \times 100$
SAÍDA DE PISTA	F_{9GF}	$F_{9GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{9GF}/F_T \times 100$
TOMBAMENTO	F_{10GF}	$F_{10GF}/F_{TGF} \times 100$	$F_{10GF}/F_T \times 100$
Total	F_{TGF}	100%	$F_{TGF}/F_T \times 100$
Tipo de Acidente	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
ATROP PEDESTRE	F_{1NO}	$F_{1NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{1NO}/F_T \times 100$
CAPOTAMENTO	F_{2NO}	$F_{2NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{2NO}/F_T \times 100$
COL COM OB. FIXO	F_{3NO}	$F_{3NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{3NO}/F_T \times 100$
COL FRONTAL	F_{4NO}	$F_{4NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{4NO}/F_T \times 100$
COL LATERAL	F_{5NO}	$F_{5NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{5NO}/F_T \times 100$
COL TRANSVERSAL	F_{6NO}	$F_{6NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{6NO}/F_T \times 100$
COL TRASEIRA	F_{7NO}	$F_{7NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{7NO}/F_T \times 100$
OUTROS	F_{8NO}	$F_{8NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{8NO}/F_T \times 100$
SAÍDA DE PISTA	F_{9NO}	$F_{9NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{9NO}/F_T \times 100$
TOMBAMENTO	F_{10NO}	$F_{10NO}/F_{TNO} \times 100$	$F_{10NO}/F_T \times 100$
Total	F_{TNO}	100%	$F_{TNO}/F_T \times 100$
Tipo de Acidente	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
ATROP PEDESTRE	F_{1SU}	$F_{1SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{1SU}/F_T \times 100$
CAPOTAMENTO	F_{2SU}	$F_{2SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{2SU}/F_T \times 100$
COL COM OB. FIXO	F_{3SU}	$F_{3SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{3SU}/F_T \times 100$
COL FRONTAL	F_{4SU}	$F_{4SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{4SU}/F_T \times 100$
COL LATERAL	F_{5SU}	$F_{5SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{5SU}/F_T \times 100$
COL TRANSVERSAL	F_{6SU}	$F_{6SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{6SU}/F_T \times 100$
COL TRASEIRA	F_{7SU}	$F_{7SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{7SU}/F_T \times 100$
OUTROS	F_{8SU}	$F_{8SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{8SU}/F_T \times 100$
SAÍDA DE PISTA	F_{9SU}	$F_{9SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{9SU}/F_T \times 100$
TOMBAMENTO	F_{10SU}	$F_{10SU}/F_{TSU} \times 100$	$F_{10SU}/F_T \times 100$
Total	F_{TSU}	100%	$F_{TSU}/F_T \times 100$

3.4 Aplicação do modelo logístico

A partir da distribuição de frequência por tipo de acidente, o modelo probabilístico utilizado, conhecido como Modelo Logit ou Logístico Multinomial, testou a probabilidade de ocorrência de diferentes categorias de resposta da variável qualitativa multinomial, a variável “Tipo de Acidente”, como função do trecho onde foi registrado o acidente e de outras variáveis preditoras como, por exemplo, o “Traçado da Pista” e a “Condição do Tempo”. A análise da ocorrência dos tipos de acidentes foi realizada em função dessas variáveis.

O software usado para os testes estatísticos foi o SAS – *Statistical Analysis System*, através do procedimento PROC CATMOD (*procedure* de dados categorizados), que permitiu estimar os parâmetros do Modelo Logístico necessários para o cálculo das probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes. Esse software é muito conhecido por pesquisadores na área da estatística, permitindo análises diversas.

4 RODOVIA BR-101 EM SANTA CATARINA

A rodovia BR-101, também denominada Translitorânea, é uma rodovia federal longitudinal do Brasil. Implantada no país no início dos anos 60, atravessa o território nacional de norte a sul, estendendo-se, nos seus 4.556,8 quilômetros, de Touros, no Rio Grande do Norte, a Rio Grande, no Rio Grande do Sul (ver Figura 5). A rodovia passa por doze estados das regiões Nordeste, Sudeste e Sul, promovendo acesso a grandes capitais brasileiras como Recife, Salvador, Vitória, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre.



Figura 5 - Rodovia BR-101 em toda sua extensão.

Fonte: Ministério dos Transportes (2008).

Os primeiros trechos asfaltados em solo catarinense foram construídos no Norte do Estado, entre Garuva, na divisa com o Paraná, e a Grande Florianópolis. A pavimentação desta etapa iniciou-se em 1958

e foi terminada em 1962. As obras do trecho sul foram iniciadas em 1963 e inauguradas em 1970, com a complementação da pavimentação asfáltica.

O segmento catarinense da BR-101 percorre 465,9 quilômetros do litoral, entre as cidades de Garuva, extremo norte do Estado, na divisa com o Paraná e Passos de Torres, extremo sul, na divisa com o Rio Grande do Sul.

A BR-101 é chamada de corredor econômico, pois é por onde escoam a maior parte da produção agro-industrial catarinense. Ao fazer conexão com outras vias regionais, é a principal via de acesso aos portos de São Francisco do Sul, Itajaí e Imbituba. O trecho catarinense da rodovia serve também aos demais estados do sul e aos países do MERCOSUL, que a utilizam como principal via econômica.

A rodovia atravessa micro-regiões econômicas fundamentais do Estado, como a região de Joinville, a mais populosa e a que apresenta o maior parque fabril do Estado. Além da capital do Estado, liga importantes centros populacionais como Joinville, Itajaí, Biguaçu, São José, Palhoça, Laguna, Tubarão, Criciúma e Araranguá.

A rodovia também é de vital importância para o turismo do Estado. Diversos balneários do litoral catarinense, destacando-se dentre eles Barra Velha, Piçarras, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Florianópolis, Imbituba e Laguna, recebem um grande número de turistas durante o ano todo, em especial nos meses do verão.

Quanto à situação física e ao uso/ocupação do solo, o segmento catarinense da BR-101 apresentava, no ano de 2004, três trechos distintos (ver Figura 6): Trecho Norte (duplicado e predominantemente rural); Trecho da Grande Florianópolis (duplicado e urbanizado) e Trecho Sul (não duplicado e predominantemente rural).

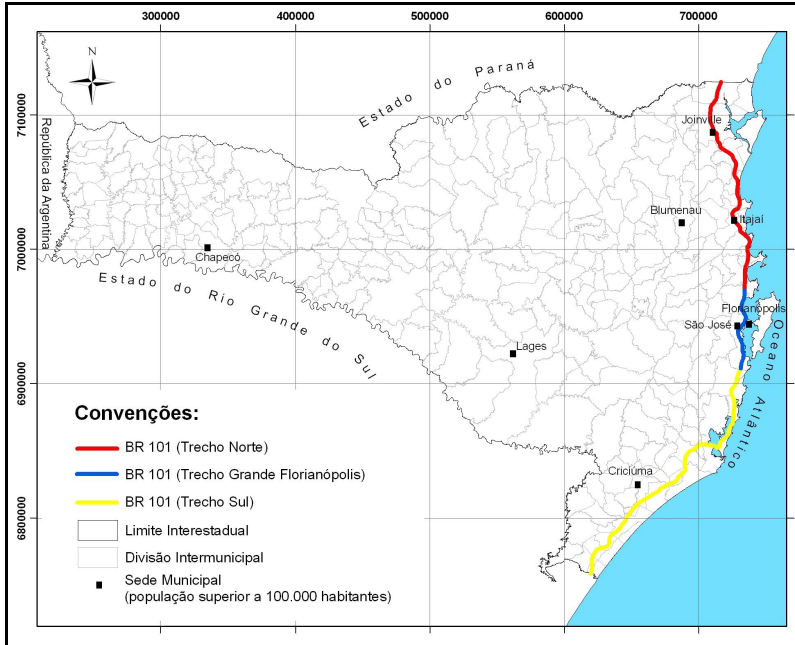


Figura 6 - Rodovia BR-101 em Santa Catarina.

4.1 Trecho Norte

O Trecho Norte da rodovia BR-101 em território catarinense estende-se desde a divisa do Estado com o Paraná até o limite dos municípios de Governador Celso Ramos e Biguaçu. O trecho possui 193 quilômetros de pista duplicada, permitindo o acesso a importantes cidades, tais como Joinville, São Francisco do Sul, Jaraguá do Sul, Penha, Navegantes, Blumenau, Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema e Porto Belo.

Atravessando predominantemente áreas rurais, o Trecho Norte apresenta, na sua pista principal, duas faixas de rolamento por sentido, com mureta central de concreto separando os fluxos veiculares de sentidos opostos (ver Figura 7).

Devido ao grande volume de tráfego, muitas interseções - áreas onde ocorrem o cruzamento ou entroncamento de duas ou mais vias - existentes no trecho são em desnível, ou seja, vias e/ou ramos da interseção cruzam-se em cotas diferentes (ver Figura 8 e 9). Esse tipo de interseção, além de evitar ou reduzir pontos de conflito, garantindo uma

maior segurança, possibilita considerável ganho na capacidade de escoamento do tráfego na rodovia. O Anexo 2 traz maiores detalhes sobre a classificação de interseções.



Figura 7 - Situação física do Trecho Norte (km 46).



Figura 8 - Interseção no Trecho Norte (Km 45).



Figura 9 - Viaduto no Trecho Norte (Km 82).

Apesar de atravessar predominantemente áreas rurais, travessias urbanas são encontradas ao longo do trecho. Nas imediações onde estão localizadas algumas dessas travessias, vias marginais separam o tráfego de longo curso do tráfego urbano, evitando ou amenizando problemas gerados pelo conflito de espaço (ver Figura 10).



Figura 10 - Via marginal no Trecho Norte (km 50).

4.2 Trecho da Grande Florianópolis

O trecho da BR-101 denominado nesse estudo de “Trecho da Grande Florianópolis” é constituído por 23,5 quilômetros de pista duplicada, com origem no limite dos municípios de Governador Celso Ramos e Biguaçu, no Km 193, prolongando-se até a interseção de acesso aos municípios de Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz, no Km 216,5. Assim como no Trecho Norte, a pista principal do Trecho da Grande Florianópolis possui duas faixas de rolamento por sentido e mureta central de concreto segregando fluxos contrários (ver Figura 11). Ainda no trecho, a presença de interseções em desnível minimiza a possibilidade de conflitos veiculares (ver Figura 12).



Figura 11 - Situação física do Trecho da Grande Florianópolis (Km 197).



Figura 12 - Interseção no Trecho da Grande Florianópolis (Km 206).

Por cortar áreas densamente povoadas pertencentes a importantes centros populacionais como São José e Palhoça, por exemplo, e fornecer acesso à capital do Estado, um expressivo volume de veículos trafega pelo trecho (ver Figura 13). Ao longo de toda a sua extensão, vias marginais são utilizadas como uma forma de reduzir conflitos entre veículos de passagem e os locais (ver Figura 14).



Figura 13 - Trecho da Grande Florianópolis – área urbanizada (Km 200).



Figura 14 - Via marginal no Trecho da Grande Florianópolis (Km 198).

4.3 Trecho Sul

Compreendido entre a interseção de acesso aos municípios de Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz e a divisa do Estado de Santa Catarina com o Estado do Rio Grande do Sul, o Trecho Sul da BR-101, com extensão de aproximadamente 250 quilômetros, cruza predominantemente áreas rurais, interceptando, em alguns pontos, zonas urbanas.



Figura 15 - Situação física do Trecho Sul (Km 285) em 2004.
Fonte: ESGA (2008).

Até o início das obras de duplicação, em Janeiro de 2005, o Trecho Sul possuía, em quase sua totalidade, duas faixas, com um sentido de circulação em cada faixa (ver Figura 15), e interseções em nível (vias que se cruzam têm a mesma cota no ponto comum), como mostram a Figura 16 e a Figura 17.



Figura 16 - Interseção no Trecho Sul (Km 332) em 2004.
Fonte: ESGA (2008).



Figura 17 - Interseção no Trecho Sul (Km 336) em 2004.
Fonte: ESGA (2008).

As obras de duplicação do Trecho Sul (ver Figura 18) tinham previsão de término para 2008, mas contratemplos, envolvendo desapropriações, licenças ambientais e falta de materiais, adiaram a conclusão integral da duplicação.

A adequação da capacidade e duplicação do Trecho Sul da BR-101 em Santa Catarina tornou-se imprescindível, não só pela sua grande importância comercial (rota do MERCOSUL), mas também pelos altos índices de acidentes de trânsito.



Figura 18 - Trecho Sul – obras de duplicação (Km 293) em 2007.

Fonte: ESGA (2008).

5 BANCO DE DADOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

O banco de dados de acidentes de trânsito contemplou os 5.863 acidentes registrados na rodovia BR-101 em Santa Catarina no ano de 2004, bem como os 6.358 acidentes ocorridos na rodovia no ano de 2007. Fazem parte do banco de dados não somente os acidentes acontecidos na pista principal da rodovia, mas também os acidentes registrados nas vias marginais. Todas as informações inseridas no banco de dados foram derivadas dos Boletins de Acidentes gerados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), órgão responsável pela fiscalização e pela coleta das informações acerca dos acidentes que acontecem na rodovia.

A estrutura do banco de dados incluiu, além das informações básicas de localização no tempo (data e hora) e no espaço (trecho e km) de cada acidente, informações verificadas no momento do acidente e que são fundamentais no estudo dos tipos de acidentes. Essa estrutura é descrita a seguir:

- “Dia de Ocorrência”: dia em que ocorreu o acidente.
- “Mês de Ocorrência”: mês em que ocorreu o acidente.
- “Ano de Ocorrência”: ano em que ocorreu o acidente.
- “Hora”: hora de ocorrência do acidente.
- “Dia da Semana”: dia da semana em que ocorreu o acidente.
- “Trecho”: trecho onde foi registrado o acidente (*Trecho Norte, Trecho Grande Fpolis, Trecho Sul*).
- “Km”: quilometragem da rodovia onde foi registrado o acidente.
- “Tipo de Acidente”: classificação do acidente quanto à natureza ou maneira como ocorreu (*ATROP PEDESTRE, CAPOTAMENTO, COL COM OB. FIXO, COL FRONTAL, COL LATERAL, COL TRANSVERSAL, COL TRASEIRA, SAÍDA DE PISTA, TOMBAMENTO, OUTROS*).
- “Traçado da Pista”: alinhamento da via no local do acidente (*Interseção, Curva, Tangente*).
- “Superfície da Pista”: condição do pavimento no momento do acidente (*Molhada, Seca*).
- “Condição do Tempo”: condição do tempo no momento do acidente (*Bom, Chuva, Neblina*).
- “Fase do Dia”: condição de iluminação no momento do acidente (*Amanhecer, Anoitecer, Noite, Pleno Dia*).
- “Obras de Arte”: presença de obra de arte no local do acidente (*Ponte, Viaduto, Não Há, Outras*).

- “Sinalização Horizontal”: condição da sinalização horizontal no local do acidente (*Boa, Outras*).
- “Sinalização Vertical”: condição da sinalização vertical no local do acidente (*Boa, Outras*).

5.1 Variável “Tipo de Acidente”

A classificação/conceituação dos tipos de acidentes adotada no estudo é a mesma adotada pela PRF, que por sua vez é próxima àquela apresentada no Capítulo 2. Os acidentes de trânsito foram classificados em dez categorias, de acordo com a natureza ou a maneira como ocorreram. Os tipos de acidentes que apresentaram baixa frequência foram agrupados ou incluídos num outro tipo de acidente similar, uma vez que não permitiriam uma análise mais detalhada. Dessa forma, foram estabelecidas as seguintes categorias:

- *ATROP PEDESTRE* (acidentes do tipo atropelamento de pedestre): acidentes nos quais houve impacto entre veículo em movimento e pedestre;
- *CAPOTAMENTO* (acidentes do tipo capotamento): acidentes em que o veículo deu um giro sobre si em um ângulo igual ou maior a 180°, mesmo que tenha voltado a posição normal, incluindo os giros para frente;
- *COL COM OB. FIXO* (acidentes do tipo colisão com objeto fixo): acidentes nos quais houve impacto de um veículo em movimento, para frente ou para trás, contra qualquer obstáculo fixo. Exemplo: ponte, árvore, muro, prédio ou outro veículo, parado ou estacionado;
- *COL FRONTAL* (acidentes do tipo colisão frontal): acidentes em que veículos, transitando em sentidos opostos, sofreram impacto em qualquer de suas partes;
- *COL LATERAL* (acidentes do tipo colisão lateral): acidentes nos quais veículos em movimento, no mesmo sentido ou em sentido oposto, tocaram as suas laterais simultaneamente;
- *COL TRANSVERSAL* (acidentes do tipo colisão transversal): acidentes em que houve impacto entre veículos que transitavam em direções que se cruzam;
- *COL TRASEIRA* (acidentes do tipo colisão traseira e acidentes do tipo engavetamento): acidentes nos quais veículos que transitavam no mesmo sentido sofreram impacto causado pela batida na traseira de um deles. Pode ter envolvido três ou mais veículos (engavetamento);
- *SAÍDA DE PISTA* (acidentes do tipo saída de pista): acidentes em

que um veículo saiu totalmente do leito da rodovia, involuntariamente, provocando danos materiais ou pessoais;

- *TOMBAMENTO* (acidentes do tipo tombamento): acidentes nos quais um veículo caiu sobre a sua lateral e manteve-se sobre ela ou voltou a posição normal;
- *OUTROS*: acidentes que não se enquadraram nas especificações anteriormente descritas. Exemplo: atropelamento de animal, soterramento por queda de barreiras, derramamento de carga, incêndio, danos eventuais, queda de moto/bicicleta/veículo e também quando no mesmo evento ocorreram mais de um tipo de acidente, como no caso de uma saída de pista seguida de um capotamento.

5.2 Variável “Superfície da Pista”

Em virtude de várias categorias terem apresentado uma frequência diminuta e da necessidade de uniformização das informações coletadas, realizou-se agrupamentos, ficando a variável “Superfície da Pista” restrita a apenas duas categorias:

- Molhada: incluiu as condições do pavimento Molhada, Inundada, Oleosa, Enlameada e Escorregadia;
- Seca: incluiu as condições do pavimento Seca, Material Granulado, Com Buraco e Outras.

A condição do pavimento *Em Obra* foi distribuída ora na categoria *Molhada*, ora na categoria *Seca*. Nesse caso, o critério utilizado na distribuição foi a condição do tempo no momento do acidente.

5.3 Variável “Condição do Tempo”

Pelos mesmos motivos expostos no item anterior, a variável “Condição do Tempo” sofreu agrupamentos, restringindo-se a três categorias:

- Bom: englobou as condições do tempo Nublado, Sol, Céu Claro e Vento;
- Chuva: incluiu as condições do tempo Chuva e Granizo;
- Neblina: foram incluídas nesta categoria as condições do tempo Neblina e Nevoeiro.

5.4 Variável “Obras de Arte”

Em razão desta variável não ter constado na base de dados digitalizada que contem os acidentes ocorridos em 2007 e, também, da demora que acarretaria a coleta dessas informações diretamente nos Boletins de Acidentes, a variável “Obras de Arte” foi incorporada ao banco de dados somente para os acidentes referentes ao ano de 2004, com as seguintes categorias:

- Ponte: fazem parte desta categoria os acidentes registrados em ponte;
- Viaduto: acidentes ocorridos em viaduto ou nas suas proximidades;
- Não Há: acidentes com ausência de obras de arte no local do acidente;
- Outras: pertencem a esta categoria os acidentes envolvendo a presença de passarela ou túnel.

5.5 Variáveis “Sinalização Horizontal” e “Sinalização Vertical”

Assim como a variável “Obras de Arte”, e em decorrência das mesmas causas, as variáveis “Sinalização Horizontal” e “Sinalização Vertical” constaram no banco de dados exclusivamente para os acidentes acontecidos em 2004, cada uma com duas categorias:

- Boa: acidentes registrados em boas condições de sinalização fazem parte desta categoria;
- Outras: inclui os acidentes que ocorreram em condição ruim ou irregular de sinalização e os acidentes nos quais não havia qualquer tipo de sinalização no local.

6 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS ACIDENTES

Através de tabelas e gráficos, são apresentados nesse capítulo os resultados dos cálculos de distribuição de frequência dos acidentes. Para melhor compreensão e para posteriores comparações, os resultados são demonstrados primeiramente para os acidentes ocorridos no ano de 2004 e, a seguir, para os acidentes registrados em 2007.

6.1 Acidentes ocorridos em 2004

6.1.1 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável

A Tabela 10 descreve a distribuição dos acidentes por tipo de acidente dentro da rodovia BR-101, abrangendo os três trechos em estudo.

Tabela 10 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” – 2004.

Tipo de Acidente	Frequência de Acidentes	Porcentagem
ATROP PEDESTRE	157	2,68%
CAPOTAMENTO	255	4,35%
COL COM OB. FIXO	757	12,91%
COL FRONTAL	168	2,87%
COL LATERAL	1.086	18,52%
COL TRANSVERSAL	711	12,13%
COL TRASEIRA	1.551	26,45%
OUTROS	341	5,82%
SAÍDA DE PISTA	523	8,92%
TOMBAMENTO	314	5,36%
Total	5.863	100,00%

Nota-se que os acidentes dos tipos colisão traseira e colisão lateral foram os mais frequentes na rodovia em 2004, representando juntos quase a metade do total de acidentes. Os acidentes dos tipos atropelamento de pedestre e colisão frontal ocorreram em pequena proporção, muito embora sejam eles considerados, dentre os tipos de

acidentes, os de maior gravidade.

Similarmente à Tabela 10 foi calculada a distribuição dos acidentes, utilizando as demais variáveis (ver Apêndice 1).

6.1.2 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho

Em forma de tabelas e gráficos são retratadas, a seguir, as distribuições dos acidentes para os trechos que compõem a rodovia, fazendo uso de informações verificadas no momento do acidente. A Tabela 11 e a Figura 19 mostram a distribuição dos acidentes por tipo de acidente dentro de cada trecho.

Tabela 11 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2004.

Tipo de Acidente	TRECHO		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
	GRANDE FPOLIS		
ATROP PEDESTRE	61	4,61%	1,04%
CAPOTAMENTO	25	1,89%	0,43%
COL COM OB. FIXO	111	8,40%	1,89%
COL FRONTAL	28	2,12%	0,48%
COL LATERAL	272	20,57%	4,64%
COL TRANSVERSAL	158	11,95%	2,69%
COL TRASEIRA	446	33,74%	7,61%
OUTROS	67	5,07%	1,14%
SAÍDA DE PISTA	89	6,73%	1,52%
TOMBAMENTO	65	4,92%	1,11%
Total	1.322	100,00%	22,55%
	NORTE		
ATROP PEDESTRE	54	2,42%	0,92%
CAPOTAMENTO	132	5,92%	2,25%
COL COM OB. FIXO	437	19,60%	7,45%
COL FRONTAL	26	1,17%	0,44%
COL LATERAL	351	15,74%	5,99%
COL TRANSVERSAL	194	8,70%	3,31%
COL TRASEIRA	517	23,18%	8,82%

Tipo de Acidente	TRECHO		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
			Continuação
OUTROS	143	6,41%	2,44%
SAÍDA DE PISTA	286	12,83%	4,88%
TOMBAMENTO	90	4,04%	1,54%
Total	2.230	100,00%	38,04%
	SUL		
ATROP PEDESTRE	42	1,82%	0,72%
CAPOTAMENTO	98	4,24%	1,67%
COL COM OB. FIXO	209	9,04%	3,56%
COL FRONTAL	114	4,93%	1,94%
COL LATERAL	463	20,03%	7,90%
COL TRANSVERSAL	359	15,53%	6,12%
COL TRASEIRA	588	25,44%	10,03%
OUTROS	131	5,67%	2,23%
SAÍDA DE PISTA	148	6,40%	2,52%
TOMBAMENTO	159	6,88%	2,71%
Total	2.311	100,00%	39,42%

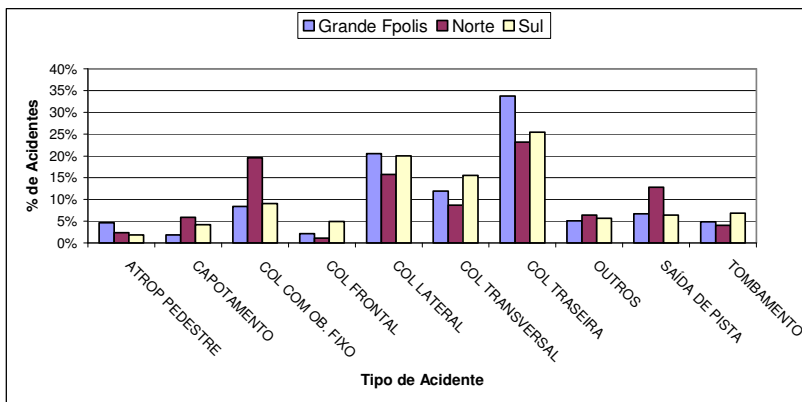


Figura 19 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2004.

Devido aos muitos acessos à pista principal e à via marginal existente, permitindo constantes entradas e saídas de veículos ao longo das mesmas, e também, à alta densidade de veículos, acidentes dos tipos colisão lateral, colisão transversal e colisão traseira foram comuns no

Trecho da Grande Florianópolis. A existência de entroncamentos em nível na via marginal contribui também para a ocorrência desses três tipos de acidentes no trecho, especialmente para os acidentes do tipo colisão transversal. O Trecho da Grande Florianópolis, por possuir uma concentração populacional nas áreas adjacentes, registrou a maior porcentagem de acidentes do tipo atropelamento de pedestre (4,61%) entre os três trechos da rodovia.

Tabela 12 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2004.

Traçado da Pista	TRECHO		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
GRANDE FPOLIS			
Interseção	118	8,93%	2,01%
Curva	115	8,70%	1,96%
Tangente	1.089	82,38%	18,57%
Total	1.322	100,00%	22,55%
NORTE			
Interseção	163	7,31%	2,78%
Curva	591	26,50%	10,08%
Tangente	1.476	66,19%	25,17%
Total	2.230	100,00%	38,04%
SUL			
Interseção	365	15,79%	6,23%
Curva	225	9,74%	3,84%
Tangente	1.721	74,47%	29,35%
Total	2.311	100,00%	39,42%

No Trecho Norte da rodovia, muito embora os acidentes do tipo colisão traseira terem sido os mais numerosos, com 517 ocorrências, merecem destaque os acidentes dos tipos capotamento (5,92%), colisão com objeto fixo (19,60%) e saída de pista (12,83%) pela porcentagem que atingiram numa comparação com os demais trechos. A ocorrência desses três tipos de acidentes no referido trecho está associada à alta velocidade dos veículos, característica das rodovias de pista dupla com elevado nível de mobilidade.

O Trecho Sul da rodovia, como era de se esperar, em virtude da sua constituição física no ano de 2004, apresentou o maior número e a

maior proporção (4,93%) de acidentes do tipo colisão frontal, causados principalmente por ultrapassagens indevidas de veículos. Cabe destacar os 359 registros de acidentes do tipo colisão transversal (15,53%), ocorridos em grande parcela nas interseções em nível, como ainda os 463 registros de acidentes do tipo colisão lateral (20%), ocasionados muitos deles pelo impacto entre veículos que transitavam em sentidos opostos.

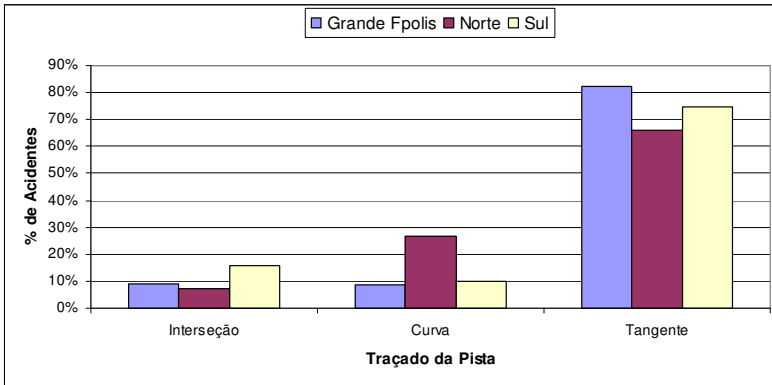


Figura 20 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2004.

Conforme a distribuição dos acidentes em função do traçado da pista (ver acima Tabela 12 e Figura 20), dos 2.230 acidentes ocorridos no Trecho Norte, mais de 26% aconteceram em curvas. Esse elevado percentual – considerando que a rodovia possui a maior parte do seu traçado em tangente – pode ser imputado à alta velocidade dos veículos nesse segmento. Já em interseções – nessa categoria estão inclusas as rotatórias, os entroncamentos e os cruzamentos – a maior proporção de acidentes foi registrada no Trecho Sul (15,79%), onde as três classes supracitadas se encontravam em nível.

Na seqüência, a Tabela 13 e a Figura 21 mostram a distribuição dos acidentes, por trecho, a partir da condição do pavimento.

Os acidentes nos trechos da Grande Florianópolis e Sul apresentaram distribuições bem próximas quando relacionados com as condições do pavimento, com amplo predomínio dos acidentes em superfície seca. No Trecho Norte da rodovia, quase 40% dos acidentes foram registrados em pista molhada, estando esse trecho mais sujeito a acidentes em condições de superfície desfavoráveis.

Tabela 13 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2004.

Superfície da Pista	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Molhada	302	22,84%	5,15%
Seca	1.020	77,16%	17,40%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Superfície da Pista	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Molhada	803	36,01%	13,70%
Seca	1.427	63,99%	24,34%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Superfície da Pista	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Molhada	465	20,12%	7,93%
Seca	1.846	79,88%	31,49%
Total	2.311	100,00%	39,42%

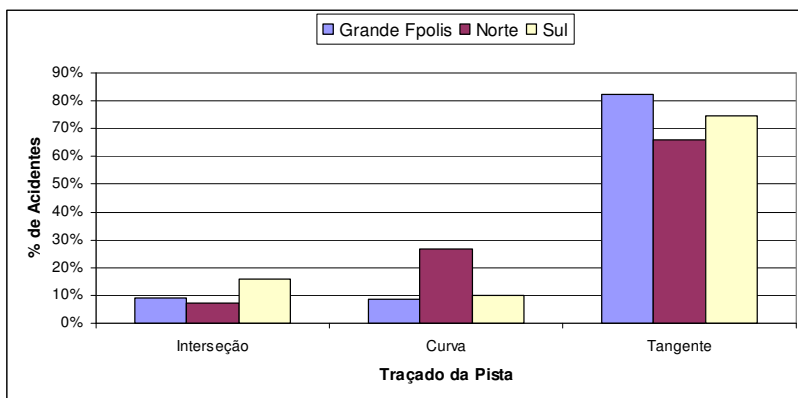


Figura 21 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2004.

A condição climática também pode ser um dos fatores contribuintes para a ocorrência de um acidente de trânsito. A Tabela 14 e a Figura 22 indicam uma maior incidência de acidentes em tempo bom nos três trechos da rodovia, ao passo em que revelam novamente distribuições parecidas entre os trechos Sul e da Grande Florianópolis.

Tabela 14 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2004.

Condição do Tempo	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Bom	952	72,01%	16,24%
Chuva	248	18,76%	4,23%
Neblina	122	9,23%	2,08%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Condição do Tempo	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Bom	1.315	58,97%	22,43%
Chuva	733	32,87%	12,50%
Neblina	182	8,16%	3,10%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Condição do Tempo	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Bom	1.696	73,39%	28,93%
Chuva	419	18,13%	7,15%
Neblina	196	8,48%	3,34%
Total	2.311	100,00%	39,42%

Partindo-se do princípio de que os dias em que ocorrem chuvas e/ou neblinas são menos frequentes em relação aos dias com tempo bom, a porcentagem de aproximadamente 41% de acidentes em condições climáticas adversas no Trecho Norte é significativa. Basicamente por prejudicar a visibilidade dos motoristas e a aderência dos pneus à pista, a chuva torna mais difícil e perigoso o ato de dirigir. Os primeiros pingos não formam volume de água suficiente para tirar da via a poeira, o óleo ou os resíduos de borracha que se acumulam com o tráfego, transformando a pista extremamente escorregadia. Com volume maior de chuva, a alta velocidade aumenta a chance dos veículos aquaplanarem, se desgovernarem e, conseqüentemente, levarem o motorista a perder totalmente o controle sobre ele.

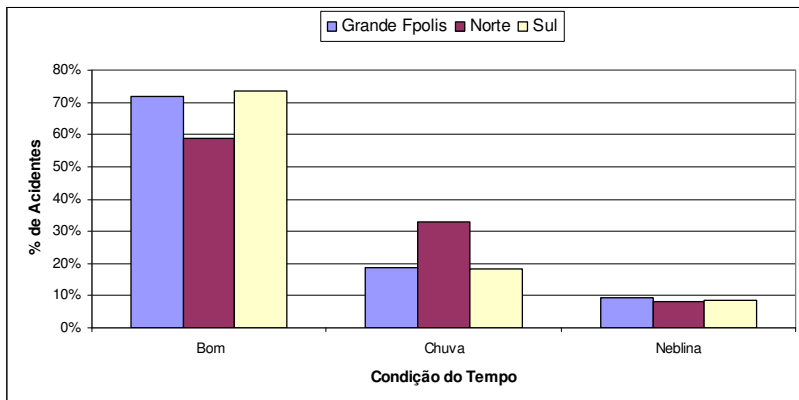


Figura 22 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2004.

Segundo a condição de iluminação, foi efetuada a distribuição dos acidentes para cada trecho da rodovia (ver Tabela 15 e Figura 23). Observa-se, em cada trecho, que mais de 50% dos acidentes aconteceram à luz do dia, fato previsível se levado em consideração o menor volume de tráfego no período noturno.

No que tange à ocorrência de acidentes ao amanhecer ou anoitecer, proporções semelhantes entre os trechos foram verificadas. Nessas fases do dia, em que a luminosidade natural assume uma condição chamada de “lusco-fusco”, a percepção do motorista na avaliação correta das distâncias é dificultada.

De acordo com o gráfico da Figura 23, foi registrado no Trecho da Grande Florianópolis o maior percentual de acidentes no período noturno. A falta de iluminação solar nesse período, em vias desprovidas de iluminação elétrica, diminui a visibilidade do condutor, ainda que conte com os faróis acesos. Essa deficiência também ofusca objetos que estejam nas pistas em tráfego. Animais, buracos na pista, galhos de árvores e uma infinidade de outros elementos, à noite, não são vistos com nitidez, podendo gerar riscos consideráveis. Dirigir à noite obriga o condutor a um maior estado de alerta e a obedecer normas específicas de conduta, como dirigir sem sonolência e transitar com velocidade moderada. Nesse período, é comum a ocorrência de acidentes de alta gravidade.

Tabela 15 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2004.

Fase do Dia	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Amanhecer	60	4,54%	1,02%
Anoitecer	90	6,81%	1,54%
Noite	479	36,23%	8,17%
Pleno Dia	693	52,42%	11,82%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Fase do Dia	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Amanhecer	112	5,02%	1,91%
Anoitecer	157	7,04%	2,68%
Noite	717	32,15%	12,23%
Pleno Dia	1.244	55,78%	21,22%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Fase do Dia	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Amanhecer	98	4,24%	1,67%
Anoitecer	139	6,01%	2,37%
Noite	764	33,06%	13,03%
Pleno Dia	1.310	56,69%	22,34%
Total	2.311	100,00%	39,42%

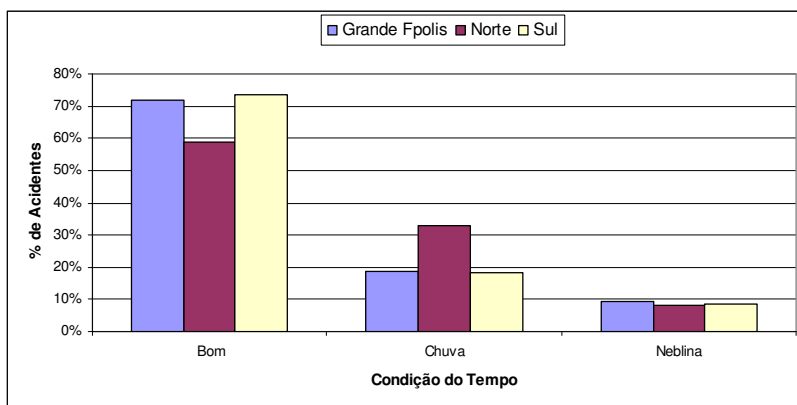


Figura 23 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2004.

A sinalização viária é uma indispensável reguladora das normas de convivência que se estabelecem entre as vias, os veículos e os homens. A finalidade da sinalização é proteger o usuário, bem como controlar e orientar os movimentos do trânsito. A inadequação ou falta de sinalização potencializa a ocorrência de acidentes. Conforme o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) existem dois tipos de sinalização viária: a vertical e a horizontal.

A sinalização vertical é, em geral, composta por placas fixadas ao lado ou suspensas sobre a pista, que contêm mensagens de regramento e auxílio ao uso da via. A finalidade desse tipo de elemento é regulamentar o uso da via ou advertir para situações potencialmente perigosas ou problemáticas. Além disso, as placas também são usadas para fornecer indicações, orientações, informações e mensagens educativas aos usuários.

Tabela 16 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Vertical” para cada trecho – 2004.

Sinalização Vertical	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Boa	1.296	98,03%	22,10%
Outras	26	1,97%	0,44%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Sinalização Vertical	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Boa	2.151	96,46%	36,69%
Outras	79	3,54%	1,35%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Sinalização Vertical	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Boa	2.053	88,84%	35,02%
Outras	258	11,16%	4,40%
Total	2.311	100,00%	39,42%

Vê-se, pela Tabela 16 e gráfico da Figura 24, que as boas condições de sinalização vertical estavam presentes em mais de 96% dos acidentes acontecidos nos trechos duplicados. No Trecho Sul, único não duplicado no ano de 2004, pouco mais de 10% dos acidentes foram registrados em condições inadequadas ou inexistentes de sinalização

vertical. Como em 2004 os trechos duplicados eram mais recentes em termos de implantação, presumi-se que os mesmos possuíam melhores condições de sinalização viária em comparação ao Trecho Sul.

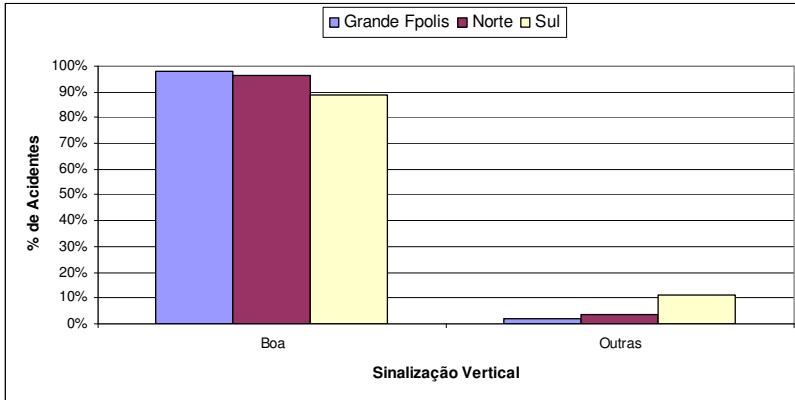


Figura 24 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Vertical” para cada trecho – 2004.

Tabela 17 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Horizontal” para cada trecho – 2004

Sinalização Horizontal	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Boa	1.257	95,08%	21,44%
Outras	65	4,92%	1,11%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Sinalização Horizontal	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Boa	2.158	96,77%	36,81%
Outras	72	3,23%	1,23%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Sinalização Horizontal	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Boa	2.130	92,17%	36,33%
Outras	181	7,83%	3,09%
Total	2.311	100,00%	39,42%

O outro tipo de sinalização viária é a horizontal. Ela é composta por marcas sobre a via que formam um conjunto de sinais integrados por linhas, marcações, símbolos ou legendas em tipos e cores diversas pintados sobre o pavimento. Serve como um complemento à sinalização vertical e tem repercussão direta na prevenção de acidentes. A sinalização horizontal também pode ser auxiliada por outros dispositivos como os tachões e tachinhas.

A distribuição dos acidentes, demonstrada na Tabela 17 e na Figura 25, apontou o Trecho Sul como o mais suscetível a acidentes em condições precárias de sinalização horizontal. Ainda no que diz respeito a esse tipo de sinalização, dos acidentes ocorridos nos trechos Norte e da Grande Florianópolis, mais de 95% se deram em boas condições.

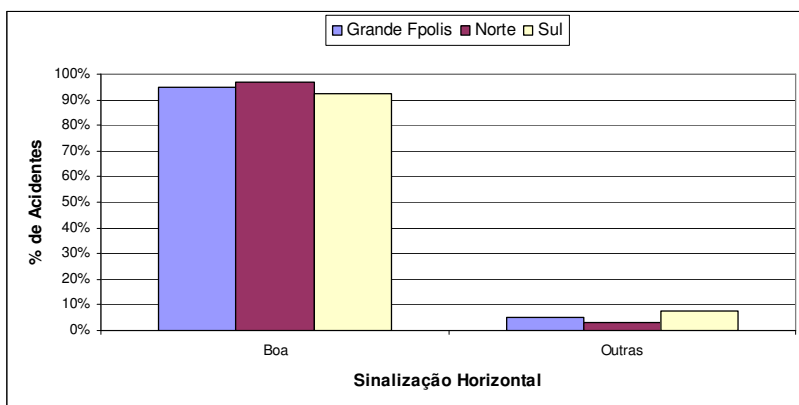


Figura 25 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Horizontal” para cada trecho – 2004

A seguir, a Tabela 18 descreve a distribuição dos acidentes em cada trecho da rodovia, relacionando-os com a presença de obra de arte no local.

No Trecho Sul foram registrados 2.234 acidentes em locais onde havia ausência de obras de arte, representando 96,67% dos acidentes acontecidos no trecho em questão.

Tabela 18 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Obras de Arte” para cada trecho – 2004.

Obras de Arte	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Não Há	1.078	81,54%	18,39%
Outras	25	1,89%	0,43%
Ponte	16	1,21%	0,27%
Viaduto	203	15,36%	3,46%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Obras de Arte	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Não Há	1.879	84,26%	32,05%
Outras	24	1,08%	0,41%
Ponte	75	3,36%	1,28%
Viaduto	252	11,30%	4,30%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Obras de Arte	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Não Há	2.234	96,67%	38,10%
Outras	15	0,65%	0,26%
Ponte	53	2,29%	0,90%
Viaduto	9	0,39%	0,15%
Total	2.311	100,00%	39,42%

Diferentemente do Trecho Sul, a rodovia BR-101, no ano de 2004, continha um número expressivo de viadutos – obras de arte que visam não interromper o fluxo rodoviário, mantendo a continuidade da via quando essa se depara e têm que transpor um obstáculo, sem que esse seja obstruído – nos trechos Norte e da Grande Florianópolis. Logo, o percentual de acidentes envolvendo a presença de viadutos foi significativo exclusivamente nos trechos duplicados (ver Figura 26).

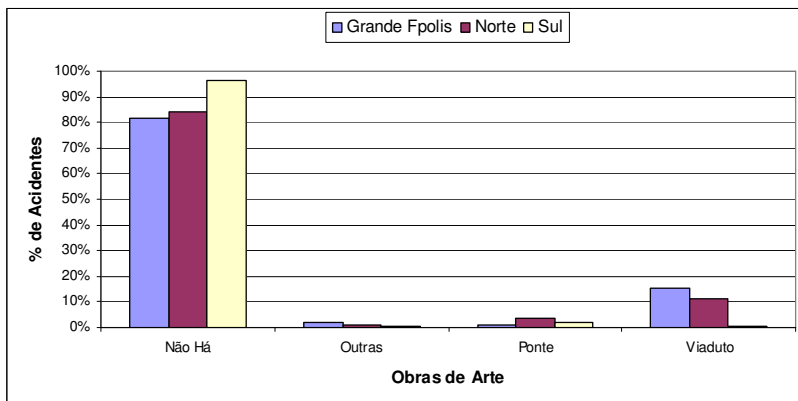


Figura 26 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Obras de Arte” para cada trecho – 2004.

As distribuições dos acidentes, por trecho, em relação às variáveis “Mês de Ocorrência” e “Dia da Semana” podem ser visualizadas no Apêndice 2.

6.1.3 Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho

As tabelas de distribuição de frequência por tipo de acidente para cada trecho da rodovia, relacionando-as com as variáveis mencionadas no item 6.1.2, estão exibidas no Apêndice 3.

6.2 Acidentes ocorridos em 2007

6.2.1 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável

A Tabela 19 expõe como os acidentes se distribuíram, ao longo de toda a rodovia, quanto a sua natureza ou tipo.

Pode-se observar que, dos 6.358 acidentes registrados na rodovia em 2007, aproximadamente 30% foram do tipo colisão traseira, causados principalmente pela distância insuficiente entre veículos que trafegavam no mesmo sentido.

Tabela 19 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” – 2007.

Tipo de Acidente	Frequência de Acidentes	Porcentagem
ATROP PEDESTRE	193	3,04%
CAPOTAMENTO	222	3,49%
COL COM OB. FIXO	565	8,89%
COL FRONTAL	165	2,60%
COL LATERAL	1.073	16,88%
COL TRANSVERSAL	896	14,09%
COL TRASEIRA	1.896	29,82%
OUTROS	408	6,42%
SAÍDA DE PISTA	561	8,82%
TOMBAMENTO	379	5,96%
Total	6.358	100,00%

As colisões transversais e as colisões laterais com, respectivamente, 14,09% e 16,88%, completam a lista dos tipos de acidentes mais frequentes.

Analogamente, foram empregadas outras variáveis para se obter novas distribuições dos acidentes (ver Apêndice 4).

6.2.2 Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho

A distribuição dos acidentes dentro de cada trecho, por tipo, é mostrada na Tabela 20.

Nos 23,5 quilômetros de extensão do Trecho da Grande Florianópolis, devido aos mesmos fatores expostos no item 6.1.2, os acidentes dos tipos colisão lateral, colisão transversal e colisão traseira foram rotineiros.

O percentual de ocorrência desses tipos de acidentes no referido trecho, que juntos representaram cerca de 70%, foi superior ao encontrado no Trecho Norte da rodovia (ver Figura 27).

Tabela 20 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2007.

Tipo de Acidente	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
ATROP PEDESTRE	53	3,12%	0,83%
CAPOTAMENTO	32	1,89%	0,50%
COL COM OB. FIXO	120	7,07%	1,89%
COL FRONTAL	24	1,41%	0,38%
COL LATERAL	357	21,04%	5,61%
COL TRANSVERSAL	249	14,67%	3,92%
COL TRASEIRA	614	36,18%	9,66%
OUTROS	77	4,54%	1,21%
SAÍDA DE PISTA	107	6,31%	1,68%
TOMBAMENTO	64	3,77%	1,01%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Tipo de Acidente	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
ATROP PEDESTRE	78	3,38%	1,23%
CAPOTAMENTO	102	4,42%	1,60%
COL COM OB. FIXO	295	12,78%	4,64%
COL FRONTAL	38	1,65%	0,60%
COL LATERAL	329	14,25%	5,17%
COL TRANSVERSAL	228	9,87%	3,59%
COL TRASEIRA	647	28,02%	10,18%
OUTROS	182	7,88%	2,86%
SAÍDA DE PISTA	291	12,60%	4,58%
TOMBAMENTO	119	5,15%	1,87%
Total	2.309	100,00%	36,32%

Os outros tipos de acidentes foram mais numerosos percentualmente no Trecho Norte. A alta velocidade dos veículos no trecho colabora para a ocorrência de capotamentos, colisões com objeto fixo e saídas de pista, bem como para a ocorrência de atropelamentos de pedestre, registrados basicamente nos segmentos em que a rodovia corta áreas urbanas.

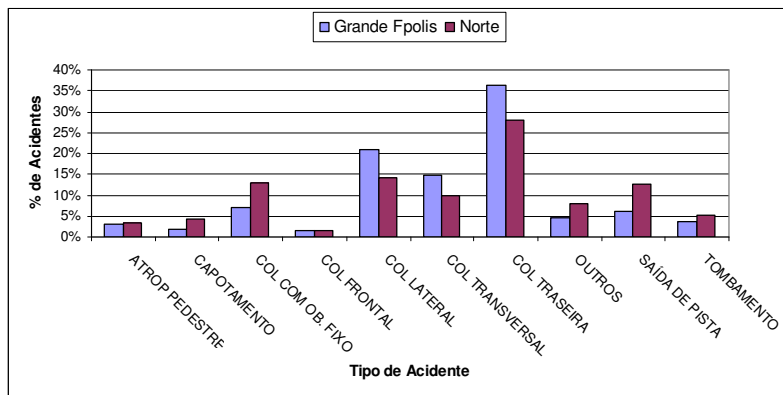


Figura 27 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” para cada trecho – 2007.

Apesar dos dois trechos possuírem o mesmo limite de velocidade, a velocidade dos veículos no Trecho Norte é, em média, superior à praticada no trecho urbanizado (Trecho da Grande Florianópolis).

As tabelas e as figuras subsequentes apresentam as distribuições dos acidentes relativas às variáveis “Traçado da Pista”, “Superfície da Pista”, “Condição do Tempo” e “Fase do Dia”. Quanto às variáveis “Mês de Ocorrência” e “Dia da Semana”, as distribuições podem ser vistas no Apêndice 5.

Tabela 21 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2007.

Traçado da Pista	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Interseção	244	14,38%	3,84%
Curva	142	8,37%	2,23%
Tangente	1.311	77,25%	20,62%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Traçado da Pista	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Interseção	200	8,66%	3,15%
Curva	507	21,96%	7,97%
Tangente	1.602	69,38%	25,20%
Total	2.309	100,00%	36,32%

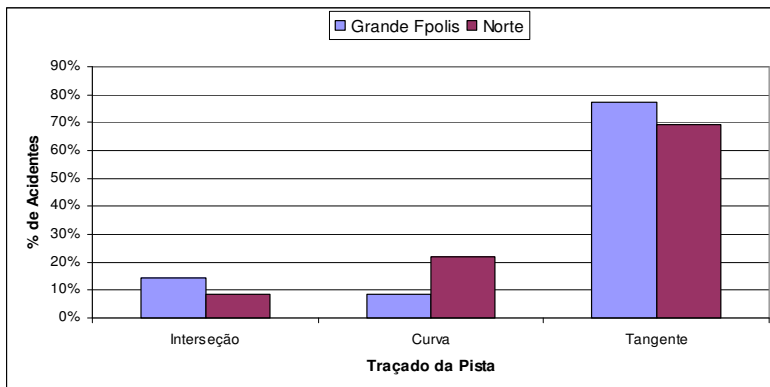


Figura 28 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2007.

Dos percentuais de acidentes constantes da Tabela 21 e da Figura 28, sobressaem os registrados para interseção no Trecho da Grande Florianópolis (14,38%) e para curva no Trecho Norte da rodovia (21,96%). No primeiro caso, os acidentes estão associados às interseções em nível localizadas na via marginal que corta todo o trecho.

Tabela 22 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2007.

Superfície da Pista	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Molhada	366	21,57%	5,76%
Seca	1.331	78,43%	20,93%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Superfície da Pista	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Molhada	615	26,63%	9,67%
Seca	1.694	73,37%	26,64%
Total	2.309	100,00%	36,32%

Os dados discriminados na Tabela 22 apontam, para os dois trechos, que mais de 70% dos acidentes ocorreram em superfície seca. No entanto, verifica-se que o Trecho Norte superou o Trecho da Grande Florianópolis no que tange à proporção de acidentes em pista molhada (ver Figura 29).

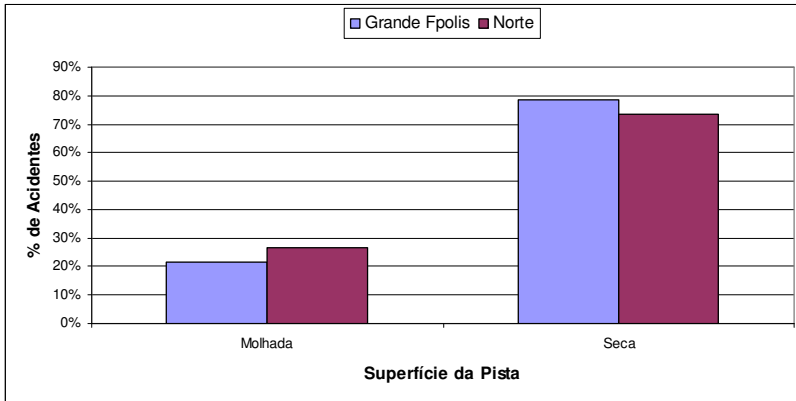


Figura 29 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2007.

Como já descrito anteriormente, os acidentes de trânsito quase sempre resultam de causas multifatores que incluem, entre outros, condições meteorológicas desfavoráveis. Dos dados pertinentes à Tabela 23 e à Figura 30, depreende-se que as condições climáticas adversas potencializam o risco de acidentes, especialmente no Trecho Norte da rodovia, onde a velocidade atingida pelos veículos muitas vezes transpõe a velocidade máxima permitida (100 Km/h).

Tabela 23 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2007.

Condição do Tempo	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Bom	1.406	82,85%	22,11%
Chuva	287	16,91%	4,51%
Neblina	4	0,24%	0,06%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Condição do Tempo	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Bom	1.742	75,44%	27,40%
Chuva	547	23,69%	8,60%
Neblina	20	0,87%	0,31%
Total	2.309	100,00%	36,32%

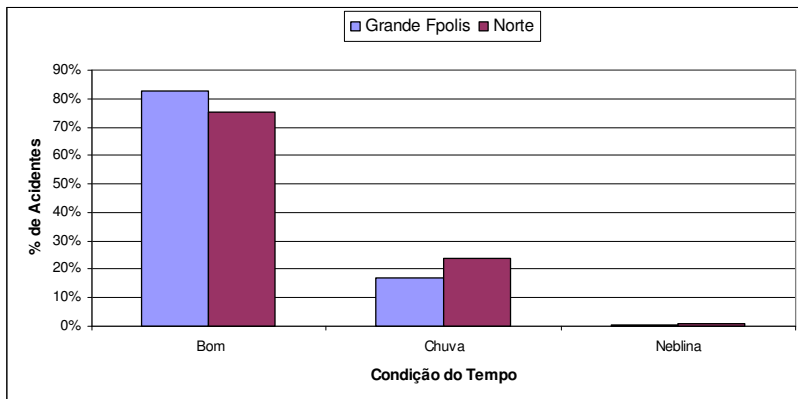


Figura 30 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2007.

Nota-se na Figura 30 que a porcentagem de acidentes em neblina no ano de 2007, em ambos os trechos, não foi significativa.

A última distribuição por trecho trata da condição de iluminação no instante em que aconteceu o acidente (ver Tabela 24 e Figura 31).

Tabela 24 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2007.

Fase do Dia	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Amanhecer	30	1,77%	0,47%
Anoitecer	91	5,36%	1,43%
Noite	599	35,30%	9,42%
Pleno Dia	977	57,57%	15,37%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Fase do Dia	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Amanhecer	88	3,81%	1,38%
Anoitecer	144	6,24%	2,26%
Noite	795	34,43%	12,50%
Pleno Dia	1.282	55,52%	20,16%
Total	2.309	100,00%	36,32%

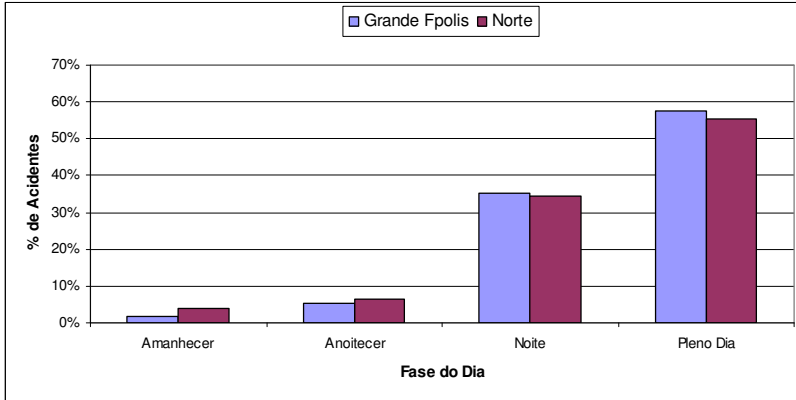


Figura 31 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2007.

Percebe-se, pela distribuição acima, que nos momentos de transição entre o dia e a noite, ou seja, no crepúsculo vespertino e no crepúsculo matutino, foram registrados percentuais maiores de acidentes no Trecho Norte da rodovia. Nos períodos ou fases do dia de maior duração, os acidentes ocorreram, proporcionalmente, em quantidade superior no Trecho da Grande Florianópolis. Todavia, repara-se que a diferença apresentada entre os trechos, em cada fase do dia, foi diminuta. No que concerne ainda à condição de iluminação, a ocorrência de mais de 30% do total dos acidentes à noite, nos dois trechos, pode ser considerada elevada em razão do menor volume de tráfego no período de maior obscuridade.

6.2.3 Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho

No Apêndice 6 encontram-se, para cada trecho, as distribuições de frequência por tipo de acidente em função das variáveis “Traçado da Pista”, “Superfície da Pista”, “Condição do Tempo”, “Fase do Dia”, “Mês de Ocorrência” e “Dia da Semana”.

6.3 Tipos de acidentes: análise comparativa 2004 x 2007

Comparando os dados de 2004 com os de 2007, observa-se um aumento do número de acidentes na rodovia, tanto no Trecho da Grande Florianópolis como no Trecho Norte (ver Tabela 25).

Tabela 25 - Frequência dos acidentes nos anos de 2004 e 2007.

Trecho da Rodovia	Frequência de acidentes em 2004	Frequência de acidentes em 2007	Crescimento 2004 - 2007 (%)
GRANDE FPOLIS	1.322	1.697	28,4
NORTE	2.230	2.309	3,5
Total	3.552	4.006	12,8

O aumento do número de acidentes pode estar relacionado ao crescimento do volume de tráfego na rodovia que, segundo o Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (DNIT), foi, em média, da ordem de 10% ao ano durante o período entre 2004 e 2007. Apesar do aumento do volume de tráfego e do número de acidentes, os padrões de ocorrência dos tipos de acidentes praticamente se mantiveram os mesmos, com pequenas alterações, conforme visualizado nas Figuras 32 e 33.

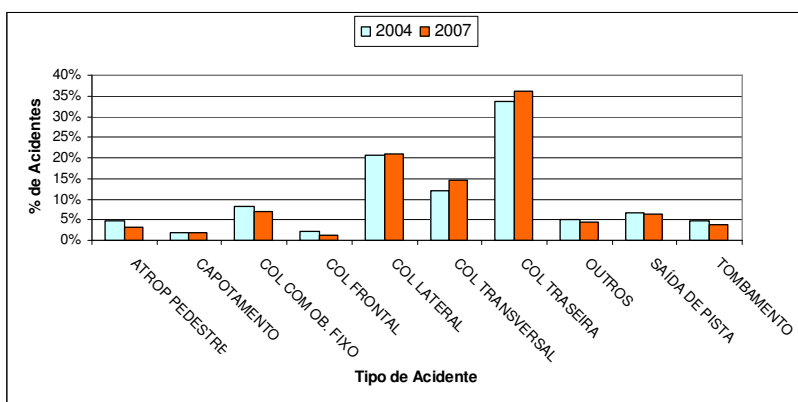


Figura 32 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” nos anos de 2004 e 2007 no Trecho da Grande Florianópolis.

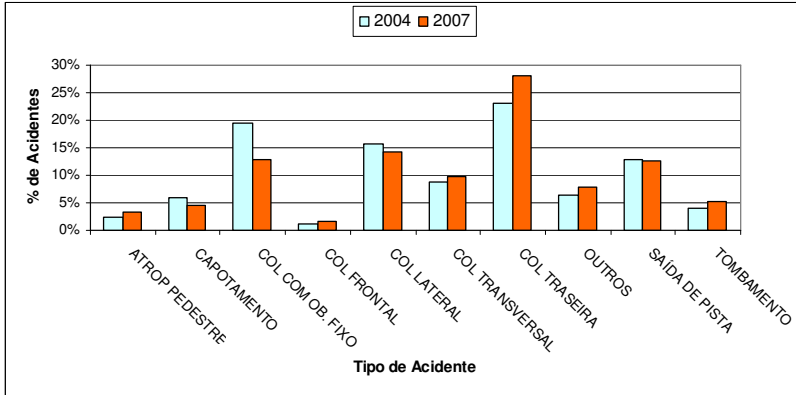


Figura 33 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Tipo de Acidente” nos anos de 2004 e 2007 no Trecho Norte.

Acredita-se que a maior proporção de acidentes dos tipos colisão lateral, colisão transversal e colisão traseira verificada em 2007 no Trecho da Grande Florianópolis é consequência direta do aumento crescente do volume e da densidade de tráfego.

No Trecho Norte da rodovia nota-se que os percentuais observados de acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista foram menores no ano de 2007. Com o acréscimo do volume de tráfego, acredita-se que os veículos passaram a empreender menor velocidade, diminuindo as chances de acontecer acidentes dos três tipos citados.

7 APLICAÇÃO DO MODELO LOGÍSTICO MULTINOMIAL

Através do procedimento CATMOD do pacote estatístico SAS, estimou-se os parâmetros do Modelo Logístico Multinomial, que possibilita calcular a probabilidade de ocorrência das diferentes categorias de resposta da variável “Tipo de Acidente”, em função de variáveis preditoras.

A variável categórica dependente do modelo, variável “Tipo de Acidente”, é mostrada na Tabela 26.

Tabela 26 - Categorias da variável dependente ou resposta.

Categorias da variável dependente ou resposta	
1	ATROP PEDESTRE
2	CAPOTAMENTO
3	COL COM OB. FIXO
4	COL FRONTAL
5	COL LATERAL
6	COL TRANSVERSAL
7	COL TRASEIRA
8	OUTROS
9	SAÍDA DE PISTA
10	TOMBAMENTO

Os resultados da aplicação do Modelo Logístico são apresentados primeiramente para os acidentes ocorridos no ano de 2004 e, a seguir, para os acidentes registrados em 2007.

7.1 Acidentes ocorridos em 2004

A modelagem dos dados de acidentes de trânsito acontecidos em 2004 foi realizada fazendo uso da variável “Trecho” e de outras sete variáveis preditoras, conforme descrito na Tabela 27.

Tabela 27 - Testes com duas variáveis preditoras para os acidentes ocorridos em 2004.

Teste	Variável Resposta	Variável Preditora 1	Variável Preditora 2
1	Tipo de Acidente	Trecho	Traçado da Pista
2			Superfície da Pista
3			Condição do Tempo
4			Fase do Dia
5			Sinalização Vertical
6			Sinalização Horizontal
7			Obras de Arte

7.1.1 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista”

O Modelo Logit ou Logístico baseia-se no princípio da maximização do modelo linear ($a_{0i} + a_{1i}X_1 + a_{2i}X_2 + \dots + a_{pi}X_p$), no qual as variáveis explicativas ou independentes se combinam de forma aditiva. O método estatístico utilizado permitiu estimar os parâmetros do modelo linear, cuja forma, para o modelo em questão, pode ser definida como:

$$(a_{0i} + a_{GF_i}X_{GF} + a_{NO_i}X_{NO} + a_{IN_i}X_{IN} + a_{CU_i}X_{CU}) \quad (08)$$

Onde

a_{0i} é o intercepto para o tipo de acidente i ;

a_{GF_i} é o parâmetro referente ao Trecho da Grande Florianópolis para o tipo de acidente i ;

a_{NO_i} é o parâmetro referente ao Trecho Norte para o tipo de acidente i ;

a_{IN_i} é o parâmetro referente a interseção para o tipo de acidente i ;

a_{CU_i} é o parâmetro referente à curva para o tipo de acidente i ;

X_{GF} é a variável independente ou explicativa referente ao Trecho da Grande Florianópolis;

X_{NO} é a variável independente ou explicativa referente ao Trecho Norte;

X_{IN} é a variável independente ou explicativa referente a interseção;

X_{CU} é a variável independente ou explicativa referente à curva.

A Tabela 28 exhibe os valores estimados para os parâmetros descritos. Esses valores também estão listados no Apêndice 7, onde encontram-se, na íntegra, os resultados estatísticos desse modelo, gerados através do procedimento CATMOD do SAS.

Tabela 28 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GEi}	a_{NOi}	A_{INi}	a_{CUi}
ATROP PEDESTRE	1	-0,8881	0,5332	0,1852	0,0941	-0,4714
CAPOTAMENTO	2	-0,4548	-0,5589	0,6259	-0,6994	0,7327
COL COM OB. FIXO	3	0,9086	-0,2182	0,7077	-0,1233	0,3870
COL FRONTAL	4	-0,9932	-0,0413	-0,4552	-0,5077	0,2855
COL LATERAL	5	1,2533	0,1303	0,1091	0,2088	-0,2800
COL TRANSVERSAL	6	0,8801	0,0919	0,0695	1,4288	-1,0970
COL TRASEIRA	7	1,2795	0,2167	0,1590	0,0394	-0,5794
OUTROS	8	-0,1635	-0,1022	0,4015	-0,1984	-0,1806
SAÍDA DE PISTA	9	0,2337	-0,1001	0,5580	-1,0297	0,9563

De posse dos parâmetros do modelo, utiliza-se analogamente das equações demonstradas no item 2.4 para obter as probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes. Para exemplificar, a Tabela 29 mostra quais os valores das variáveis independentes que devem ser empregados nas equações para calcular a probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes nas nove situações que o modelo proporciona.

Tabela 29 - Cálculo da probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes para o modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2004.

Traçado da Pista	Trecho	Valores para				Tipo de Acidente	Probabilidade de Ocorrência
		X _{IN}	X _{CU}	X _{GF}	X _{NO}		
Interseção	Grande Fpolis	1	0	1	0	ATROP PEDESTRE	0,0301
						CAPOTAMENTO	0,0071
						COL COM OB. FIXO	0,0690
						COL FRONTAL	0,0084
						COL LATERAL	0,1923
						COL TRANSVERSAL	0,4317
						COL TRASEIRA	0,1817
						OUTROS	0,0246
						SAÍDA DE PISTA	0,0160
	TOMBAMENTO	0,0391					
	Norte	1	0	0	1	ATROP PEDESTRE	0,0191
						CAPOTAMENTO	0,0207
						COL COM OB. FIXO	0,1559
						COL FRONTAL	0,0050
						COL LATERAL	0,1686
						COL TRANSVERSAL	0,3780
						COL TRASEIRA	0,1536
						OUTROS	0,0365
						SAÍDA DE PISTA	0,0276
	TOMBAMENTO	0,0350					
	Sul	1	0	-1	-1	ATROP PEDESTRE	0,0119
						CAPOTAMENTO	0,0159
						COL COM OB. FIXO	0,0724
						COL FRONTAL	0,0197
						COL LATERAL	0,1830
						COL TRANSVERSAL	0,4615
						COL TRASEIRA	0,1384
						OUTROS	0,0278
SAÍDA DE PISTA						0,0154	
TOMBAMENTO	0,0539						
Curva	Grande Fpolis	0	1	1	0	ATROP PEDESTRE	0,0280
						CAPOTAMENTO	0,0484
						COL COM OB. FIXO	0,1881
						COL FRONTAL	0,0303
						COL LATERAL	0,1931
						COL TRANSVERSAL	0,0565
						COL TRASEIRA	0,1602
						OUTROS	0,0410
						SAÍDA DE PISTA	0,1905
	TOMBAMENTO	0,0640					
	Norte	0	1	0	1	ATROP PEDESTRE	0,0126
						CAPOTAMENTO	0,1008
						COL COM OB. FIXO	0,3028
						COL FRONTAL	0,0128

Traçado da Pista	Trecho	Valores para				Tipo de Acidente	Probabilidade de Ocorrência						
		X _{IN}	X _{CU}	X _{GF}	X _{NO}								
						Continuação							
						COL LATERAL	0,1206						
						COL TRANSVERSAL	0,0352						
						COL TRASEIRA	0,0964						
						OUTROS	0,0433						
						SAÍDA DE PISTA	0,2346						
						TOMBAMENTO	0,0408						
	Sul	0	1	-1	-1	ATROP PEDESTRE	0,0103						
						CAPOTAMENTO	0,1015						
						COL COM OB. FIXO	0,1841						
						COL FRONTAL	0,0666						
						COL LATERAL	0,1712						
						COL TRANSVERSAL	0,0563						
						COL TRASEIRA	0,1137						
						OUTROS	0,0432						
						SAÍDA DE PISTA	0,1709						
						TOMBAMENTO	0,0822						
						Tangente	Grande Fpolis	-1	-1	1	0	ATROP PEDESTRE	0,0498
												CAPOTAMENTO	0,0171
COL COM OB. FIXO	0,0746												
COL FRONTAL	0,0216												
COL LATERAL	0,2085												
COL TRANSVERSAL	0,0923												
COL TRASEIRA	0,3730												
OUTROS	0,0545												
SAÍDA DE PISTA	0,0599												
TOMBAMENTO	0,0487												
Norte	-1	-1	0	1	ATROP PEDESTRE		0,0294						
					CAPOTAMENTO		0,0468						
					COL COM OB. FIXO		0,1576						
					COL FRONTAL		0,0120						
					COL LATERAL		0,1709						
					COL TRANSVERSAL		0,0756						
					COL TRASEIRA		0,2947						
					OUTROS		0,0755						
					SAÍDA DE PISTA		0,0968						
TOMBAMENTO	0,0408												
Sul	-1	-1	-1	-1	ATROP PEDESTRE	0,0205							
					CAPOTAMENTO	0,0403							
					COL COM OB. FIXO	0,0820							
					COL FRONTAL	0,0534							
					COL LATERAL	0,2078							
					COL TRANSVERSAL	0,1034							
					COL TRASEIRA	0,2975							
					OUTROS	0,0646							
SAÍDA DE PISTA	0,0604												
TOMBAMENTO	0,0702												

A seguir, a Tabela 30 mostra as probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes no ano de 2004 em função do trecho e do traçado da pista, como também mostra os testes estatísticos de hipóteses gerados pelo SAS, que permitem inferir estatisticamente. Baseada nas informações dessa tabela, descreveu-se a análise da ocorrência dos tipos de acidentes nos três trechos da rodovia em estudo. Da mesma maneira procedeu-se para os modelos seguintes, incluindo os que utilizaram dados de acidentes de 2007, e não somente para o modelo em questão (modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista”).

Tabela 30 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2004.

Traçado da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Interseção	Grande Fpolis	COL TRANSVERSAL	0,4317	0,0284	6	5x6	<0,0001
		COL LATERAL	0,1923	0,0195	5	5x7	0,7143
		COL TRASEIRA	0,1817	0,0189	7		
		COL COM OB. FIXO	0,0690	0,0109			
		TOMBAMENTO	0,0391	0,0085			
		ATROP PEDESTRE	0,0301	0,0096			
		OUTROS	0,0246	0,0063			
		SAÍDA DE PISTA	0,0160	0,0049			
		COL FRONTAL	0,0084	0,0032			
	CAPOTAMENTO	0,0071	0,0026				
	Norte	COL TRANSVERSAL	0,3780	0,0254	6	5x6	<0,0001
		COL LATERAL	0,1686	0,0168	5		
		COL COM OB. FIXO	0,1559	0,0193			
		COL TRASEIRA	0,1536	0,0161			
		OUTROS	0,0365	0,0087			
		TOMBAMENTO	0,0350	0,0073			
		SAÍDA DE PISTA	0,0276	0,0080			
		CAPOTAMENTO	0,0207	0,0067			
		ATROP PEDESTRE	0,0191	0,0062			
	COL FRONTAL	0,0050	0,0019				
	Sul	COL TRANSVERSAL	0,4615	0,0218	6	6x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1831	0,0161	5	5x7	0,0494
		COL TRASEIRA	0,1384	0,0137	7	5x6	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0724	0,0098			
		TOMBAMENTO	0,0539	0,0098			
		OUTROS	0,0278	0,0065			
		COL FRONTAL	0,0197	0,0065			
CAPOTAMENTO		0,0159	0,0051				

Traçado da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação					
Curva	Grande Epolis	SAÍDA DE PISTA	0,0154	0,0045			
		ATROP PEDESTRE	0,0119	0,0038			
		SAÍDA DE PISTA	0,1905	0,0212	9	3x9	0,9415
		COL COM OB. FIXO	0,1881	0,0194	3	3x5	0,3047
		COL TRASEIRA	0,1602	0,0165			
		TOMBAMENTO	0,0640	0,0116			
		COL TRANSVERSAL	0,0565	0,0099			
		CAPOTAMENTO	0,0484	0,0107			
		OUTROS	0,0410	0,0081			
	Norte	COL FRONTAL	0,0303	0,0080			
		ATROP PEDESTRE	0,0280	0,0084			
		COL COM OB. FIXO	0,3028	0,0167	3	3x9	0,0119
		SAÍDA DE PISTA	0,2346	0,0154	9	5x9	<0,0001
		COL LATERAL	0,1206	0,0106	5		
		CAPOTAMENTO	0,1008	0,0109			
		COL TRASEIRA	0,0964	0,0095			
		OUTROS	0,0433	0,0069			
		TOMBAMENTO	0,0408	0,0063			
	Sul	COL TRANSVERSAL	0,0352	0,0057			
		COL FRONTAL	0,0128	0,0032			
		ATROP PEDESTRE	0,0126	0,0036			
		COL COM OB. FIXO	0,1841	0,0159	3	3x5	0,0029
		COL LATERAL	0,1713	0,0155	5	5x9	0,9898
		SAÍDA DE PISTA	0,1709	0,0166	9	3x9	0,0039
		COL TRASEIRA	0,1137	0,0118			
		CAPOTAMENTO	0,1015	0,0139			
		TOMBAMENTO	0,0822	0,0125			
	Tangente	Grande Epolis	COL FRONTAL	0,0665	0,0134		
COL TRANSVERSAL			0,0563	0,0092			
OUTROS			0,0432	0,0077			
ATROP PEDESTRE			0,0103	0,0033			
COL TRASEIRA			0,3729	0,0140	7	5x7	<0,0001
COL LATERAL			0,2085	0,0115	5	5x6	<0,0001
COL TRANSVERSAL			0,0923	0,0077	6		
COL COM OB. FIXO			0,0746	0,0071			
SAÍDA DE PISTA			0,0599	0,0064			
Norte		OUTROS	0,0545	0,0065			
		ATROP PEDESTRE	0,0498	0,0063			
		TOMBAMENTO	0,0487	0,0060			
		COL FRONTAL	0,0216	0,0041			
Grande Epolis	CAPOTAMENTO	0,0171	0,0034				
	COL TRASEIRA	0,2947	0,0112	7	5x7	<0,0001	
	COL LATERAL	0,1709	0,0090	5	3x5	0,3292	
	COL COM OB. FIXO	0,1576	0,0087	3			
Grande Epolis	SAÍDA DE PISTA	0,0968	0,0070				

Traçado da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação					
		COL TRANSVERSAL	0,0756	0,0060			
		OUTROS	0,0755	0,0065			
		CAPOTAMENTO	0,0468	0,0049			
		TOMBAMENTO	0,0408	0,0046			
		COL FRONTAL	0,0120	0,0025			
	Sul	COL TRASEIRA	0,2974	0,0105	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2078	0,0092	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1034	0,0066	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0820	0,0059			
		TOMBAMENTO	0,0702	0,0058			
		OUTROS	0,0646	0,0056			
		SAÍDA DE PISTA	0,0604	0,0051			
		COL FRONTAL	0,0534	0,0052			
		CAPOTAMENTO	0,0403	0,0043			
		ATROP PEDESTRE	0,0205	0,0032			

Aplicou-se teste estatístico ou teste de significância para verificar se os dados de acidentes forneceram evidência suficiente para que se pudessem rejeitar as hipóteses nulas em favor das hipóteses alternativas (H1), também denominadas hipóteses de pesquisa. Essas hipóteses consideram que as diferenças observadas nos dados não são meramente casuais. Contudo, para confirmar ou refutar alguma hipótese, é preciso estabelecer o valor da probabilidade tolerável de incorrer no erro de rejeitar H0 (hipótese nula), quando H0 é verdadeira. Esse valor é conhecido como nível de significância (α), comumente adotado $\alpha = 0,05$. Os valores da última coluna da Tabela 30 (“Valor p”) indicam, quando menores ou iguais ao nível de significância ($\alpha = 0,05$), que há diferenças significativas entre os tipos de acidentes comparados quanto à probabilidade de ocorrência. Os tipos de acidentes com as maiores probabilidades observadas foram os escolhidos para as comparações.

Enfim, a análise por trecho da ocorrência dos tipos de acidentes é descrita a seguir.

- Trecho da Grande Florianópolis

Nas interseções do trecho, como era de se esperar, os acidentes do tipo colisão transversal possuem maior probabilidade (43,17%) de ocorrência. A existência de muitos entroncamentos em nível na via marginal contribui para a ocorrência desse tipo de acidente. Os cruzamentos em nível próximos a viadutos – cruzamentos formados pela

via marginal e pela via transversal que passa sob a pista principal do trecho – sugerem situações (falhas na observação das regras de interseções, velocidade incompatível, etc.) que levam à ocorrência de acidentes do tipo colisão traseira, cuja probabilidade de ocorrência alcança 18,17% nessa categoria de traçado. Ainda em interseções, a probabilidade observada de acidentes do tipo colisão lateral é de aproximadamente 20%.

No que se refere aos acidentes em curvas, a probabilidade de ocorrência de atropelamentos de pedestre (2,80%) chama a atenção. O desenvolvimento urbano descontrolado das áreas do entorno da rodovia, a escassez de travessias seguras para pedestres, o tráfego intenso e veloz e as restrições de visibilidade em curvas propiciam a ocorrência desse tipo de acidente, um dos mais graves ou fatais. Com relação às colisões traseiras, a alta densidade de veículos no trecho aliada à necessidade da redução da velocidade para executar manobra de conversão justificam a significativa probabilidade de ocorrência em curvas (16,02%). Entre os tipos de acidentes de maior probabilidade, o alto valor de “p” indica não haver, estatisticamente, diferenças significativas de ocorrência entre os tipos colisão lateral (19,31%), saída de pista (19,05%) e colisão com objeto fixo (18,81%).

Tratando-se de tangentes, a maior probabilidade de ocorrência é de acidentes do tipo colisão traseira (37,29%), aparecendo na seqüência os acidentes dos tipos colisão lateral (20,85%) e colisão transversal (9,23%). Além da alta densidade de veículos, a ocorrência de colisões traseiras e colisões laterais está associada: aos muitos acessos à pista principal e à via marginal, que permitem a todo instante entradas e saídas de veículos ao longo das mesmas; ao comprimento inadequado de faixas de aceleração/desaceleração, que não possibilita aos veículos adentrarem em momento oportuno na via principal ou marginal; aos estabelecimentos comerciais/industriais instalados na área lindeira à rodovia, que acarretam constantes manobras de entrada e saída de veículos na via marginal. O último fator elencado, por sua vez, também coopera para a ocorrência de acidentes do tipo colisão transversal nas tangentes do trecho.

- Trecho Norte

A alta probabilidade de ocorrência de acidentes do tipo colisão transversal (37,80%) em interseções – incluem-se nessa categoria de traçado as rotatórias, os entroncamentos e os cruzamentos – está intimamente ligada à presença de interseções em nível no Trecho Norte da rodovia. Mesmo apresentando interseções em desnível na sua

extensão, o trecho em questão é constituído também por interseções em nível, localizadas predominantemente nas vias marginais.

No que diz respeito à ocorrência de acidentes em curvas, a probabilidade de ocorrência para os acidentes dos tipos colisão com objeto fixo (30,28%), saída de pista (23,46%) e capotamento (10,08%) pode ser atribuída, em grande parte, à alta velocidade dos veículos no trecho. A força centrífuga, que atua no veículo quando em curva, fazendo com que ele saia de sua trajetória tangencialmente, é tanto maior quanto maior a velocidade desenvolvida. Dependendo da direção da curva, o tipo de acidente difere: se a curva for para a direita, o veículo é projetado para a corrente de tráfego oposta, no caso de vias mão dupla, por exemplo; se a curva for para a esquerda, o veículo é projetado para fora da pista. Sendo assim, os acidentes nas curvas do trecho podem resultar em: simples saída de pista; capotamento sobre a pista; colisão com objeto fixo (mureta central, por exemplo) sobre a pista; colisão com objeto fixo fora da pista (taludes de corte, árvores, postes, etc.); ou ainda saída de pista seguida de capotamento.

Conforme consta na Tabela 30, os acidentes dos tipos colisão traseira, colisão lateral e colisão com objeto fixo são os de maior probabilidade de ocorrência em tangentes, com respectivamente e aproximadamente, 29%, 17% e 16%. A redução brusca de velocidade e a troca freqüente de faixa, ambas por parte dos condutores dos veículos; o fluxo intenso de veículos; e a existência de entradas/saídas de pista podem ser apontados como os principais fatores que colaboram para a ocorrência das colisões traseiras e laterais. Já as colisões com objeto fixo em tangentes acontecem na sua maioria quando o motorista, por algum motivo, perde o controle do veículo em alta velocidade e se choca com a mureta central. Não raro, são registrados choques contra veículos parados sobre a pista, decorrentes de formação de fila (congestionamento), constituindo-se também em acidentes do tipo colisão com objeto fixo. A velocidade atingida pelos veículos no trecho é preponderante para a ocorrência desse tipo de acidente.

- Trecho Sul

Como anteriormente relatado, as interseções no Trecho Sul da rodovia no ano de 2004 encontravam-se em nível. Nesses locais, onde as vias se juntam ou se cruzam usando uma área comum, colisões traseiras, colisões laterais e principalmente colisões transversais ocorrem em maior proporção que os demais tipos de acidentes. No caso específico das rotatórias, colisões com objeto fixo, tais como contra postes, por exemplo, ocorrem com freqüência.

Com relação aos acidentes em curvas, os tipos colisão com objeto fixo (18,41%) e colisão lateral (17,13%) possuem as maiores probabilidades de ocorrência entre todos os tipos de acidentes. A ocorrência desse último tipo se dá, em grande parte, entre veículos que trafegam em sentidos opostos. As colisões laterais de sentido contrário são provocadas, não só pela força centrífuga que atua no veículo no momento em que o condutor executa a conversão, mas também pela constituição física das rodovias de duas faixas, que não segregam fluxos veiculares opostos. Atribui-se também à constituição física do trecho a ocorrência de acidentes do tipo colisão frontal em curvas (aproximadamente 7%), na medida em que essa condição possibilita ultrapassagens indevidas de veículos.

Pela mesma condição exposta acima, obteve-se expressiva probabilidade de ocorrência de colisões frontais em tangentes (5,34%), por mais que, nessa categoria de traçado, a visibilidade dos condutores – ao efetuar a ultrapassagem – não seja tão limitada quanto em curvas. Ainda no tocante à tangentes, as colisões transversais aparecem entre os três tipos de acidentes com maior probabilidade de ser registrado (10,34%), atrás apenas das colisões traseiras (29,74%) e das colisões laterais (20,78%). A probabilidade superior a 10% para os acidentes do tipo colisão transversal está atrelada à situação física do trecho, a qual permitia aos condutores realizarem manobras de retorno em qualquer ponto da rodovia. A presença de estabelecimentos comerciais situados às margens da rodovia, tais como restaurantes, lanchonetes e postos de combustíveis, também gera situações que podem levar a ocorrência desse tipo de acidente. Os baixos valores de “p” indicam a colisão traseira e a colisão lateral como os tipos de acidentes mais prováveis de serem registrados em tangentes.

7.1.2 Modelo com as variáveis predictoras “trecho” e “superfície da pista”

A Tabela 31 apresenta os valores dos parâmetros estimados com os dados de acidentes de trânsito ocorridos em 2004.

A probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes baseada na condição do pavimento e os testes estatísticos de hipóteses estão exibidos na Tabela 32. Posteriormente, procedeu-se a análise por trecho.

Tabela 31 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GFi}	a_{NOi}	a_{MOi}
ATROP PEDESTRE	1	-0,8702	0,5619	0,1620	-0,3582
CAPOTAMENTO	2	-0,1832	-0,5861	0,6627	0,4657
COL COM OB. FIXO	3	0,9562	-0,2457	0,7201	0,4157
COL FRONTAL	4	-0,6916	-0,0277	-0,4725	0,2510
COL LATERAL	5	1,2053	0,1401	0,0904	-0,1377
COL TRANSVERSAL	6	0,6585	0,0571	-0,0264	-0,2619
COL TRASEIRA	7	1,6905	0,2671	0,0801	0,0564
OUTROS	8	-0,0118	-0,0751	0,3846	-0,1838
SAÍDA DE PISTA	9	0,6472	-0,1298	0,5953	0,5914

a_{0i} = intercepto; a_{GFi} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{NOi} = Trecho Norte; a_{MOi} = Superfície Molhada

Tabela 32 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2004.

Superfície da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p		
Grande Epolis		COL TRASEIRA	0,3380	0,0180	7	5x7	<0,0001		
		COL LATERAL	0,1509	0,0127	5	3x5	0,5027		
		COL COM OB. FIXO	0,1391	0,0136	3	3x7	<0,0001		
		SAÍDA DE PISTA	0,1367	0,0146					
		COL TRANSVERSAL	0,0710	0,0085					
		TOMBAMENTO	0,0451	0,0073					
		OUTROS	0,0344	0,0059					
		CAPOTAMENTO	0,0333	0,0070					
		COL FRONTAL	0,0282	0,0062					
		ATROP PEDESTRE	0,0232	0,0057					
		Molhada		COL COM OB. FIXO	0,2636	0,0136	3	3x9	0,0056
				SAÍDA DE PISTA	0,2036	0,0126	9	7x9	0,9413
				COL TRASEIRA	0,2022	0,0112	7	3x7	0,0023
				COL LATERAL	0,1036	0,0081			
				CAPOTAMENTO	0,0837	0,0086			
COL TRANSVERSAL	0,0471			0,0053					
OUTROS	0,0393			0,0054					
TOMBAMENTO	0,0325			0,0046					
Norte		COL FRONTAL	0,0131	0,0029					
		ATROP PEDESTRE	0,0112	0,0027					
		Sul		COL TRASEIRA	0,2463	0,0138	7	5x7	<0,0001
				COL COM OB. FIXO	0,1491	0,0118	3	3x5	0,6114
				COL LATERAL	0,1403	0,0109	5	3x7	<0,0001
				SAÍDA DE PISTA	0,1316	0,0118			
				COL TRANSVERSAL	0,0876	0,0092			
		CAPOTAMENTO	0,0746	0,0093					

Superfície da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Seca		COL FRONTAL	0,0645	0,0097			
		TOMBAMENTO	0,0608	0,0081			
		OUTROS	0,0367	0,0055			
		ATROP PEDESTRE	0,0086	0,0023			
	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3372	0,0135	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2220	0,0121	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1339	0,0100	6	6x7	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0676	0,0066			
		OUTROS	0,0555	0,0067			
		ATROP PEDESTRE	0,0529	0,0067			
		TOMBAMENTO	0,0504	0,0063			
		SAÍDA DE PISTA	0,0468	0,0053			
	Norte	COL FRONTAL	0,0191	0,0037			
		CAPOTAMENTO	0,0147	0,0030			
		COL TRASEIRA	0,2485	0,0103	7	5x7	0,0002
		COL LATERAL	0,1877	0,0095	5	3x5	0,0361
		COL COM OB. FIXO	0,1579	0,0087	3	3x7	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1094	0,0077			
		SAÍDA DE PISTA	0,0858	0,0064			
		OUTROS	0,0781	0,0067			
		CAPOTAMENTO	0,0454	0,0048			
		TOMBAMENTO	0,0448	0,0049			
		ATROP PEDESTRE	0,0315	0,0044			
		COL FRONTAL	0,0109	0,0023			
	Sul	COL TRASEIRA	0,2565	0,0095	7	5x7	0,0067
		COL LATERAL	0,2155	0,0091	5	5x6	0,002
		COL TRANSVERSAL	0,1724	0,0085	6	6x7	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0757	0,0054			
		TOMBAMENTO	0,0708	0,0057			
		OUTROS	0,0617	0,0053			
SAÍDA DE PISTA		0,0470	0,0042				
COL FRONTAL		0,0455	0,0046				
COL FRONTAL	0,0343	0,0037					
ATROP PEDESTRE	0,0206	0,0032					

- Trecho da Grande Florianópolis

Os baixos valores de “p” permitem concluir que os acidentes do tipo colisão traseira são os de maior probabilidade de ocorrência no Trecho da Grande Florianópolis, seja em condições de pista seca ou de pista molhada. No trecho urbanizado da rodovia, onde a densidade de veículos é elevada, o piso molhado faz com que a distância de segurança do veículo à frente, necessária para imobilizar o carro, seja maior do que a distância de segurança em condições de piso seco. Quando essa distância não é respeitada, o risco de uma colisão traseira aumenta.

- Trecho Norte

Nos três trechos em estudo e, em especial, no Trecho Norte da rodovia os acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista ocorrem em maior proporção em superfície molhada. Nesse tipo de superfície, é comum acontecer um fenômeno denominado de hidroplanagem, no qual a perda de contato do pneu com o solo, provocada por uma lâmina d'água no asfalto, deixa o veículo completamente sem controle. A hidroplanagem ocorre geralmente acima dos 70 Km/h, mas pode variar para menos dependendo da largura dos pneus (quanto mais largos mais sujeitos ao fenômeno). Um dos principais problemas que se enfrenta na hidroplanagem é que nem sempre as duas rodas dianteiras saem da lâmina d'água simultaneamente, ou seja, uma das rodas recupera o atrito com o solo antes da outra. Isto acaba puxando o veículo para um dos lados, provocando acidentes, principalmente dos três tipos supracitados. Desse modo, a alta velocidade dos veículos no Trecho Norte é o fator que melhor explica a probabilidade de ocorrência dos tipos capotamento (8,37%), saída de pista (20,36%) e colisão com objeto fixo (26,36%) em pista molhada, cujos valores somados chegam a mais de 50%.

- Trecho Sul

Pelos baixos valores de “p”, pode-se deduzir que os acidentes do tipo colisão traseira são os mais prováveis de ser registrados, tanto em condições de superfície seca, como de superfície molhada. No entanto, merece atenção a significativa probabilidade de ocorrência de colisões frontais em ambas as condições, particularmente em pista molhada (6,45%). À medida em que a chuva vai caindo, esta vai se misturando com a sujeira e com o óleo depositados na pista, criando precárias condições de aderência pneu-pavimento, propícias ao descontrole do veículo. Em rodovias com características similares às características do Trecho Sul, o descontrole do veículo pode levar o condutor a cruzar a linha central que divide a pista em dois sentidos e, conseqüentemente, a ocasionar um acidente do tipo colisão frontal com veículo que transita na faixa contrária.

7.1.3 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo”

A Tabela 33 apresenta os parâmetros necessários para o cálculo das probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes. A probabilidade

de ocorrência dos tipos de acidentes em função da condição do tempo no momento do acidente é mostrada na Tabela 34, bem como os testes de hipóteses.

Tabela 33 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a _{0i}	a _{GFi}	a _{NOi}	a _{BOi}	a _{CHi}
ATROP PEDESTRE	1	-0,7956	0,5560	0,1624	0,2782	-0,4547
CAPOTAMENTO	2	-0,3362	-0,5733	0,6639	-0,2544	0,6315
COL COM OB.FIXO	3	0,8471	-0,2335	0,7178	-0,2794	0,5572
COL FRONTAL	4	-0,6709	-0,0239	-0,4705	-0,2846	0,2018
COL LATERAL	5	1,2262	0,1371	0,0916	0,1181	-0,1805
COL TRANSVERSAL	6	0,7523	0,0523	-0,0272	0,1469	-0,3695
COL TRASEIRA	7	1,6866	0,2690	0,0783	-0,0579	0,0811
OUTROS	8	0,0681	-0,0812	0,3885	0,0868	-0,3705
SAÍDA DE PISTA	9	0,5494	-0,1118	0,5914	-0,4693	0,7261

a_{0i} = intercepto; a_{GFi} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{NOi} = Trecho Norte; a_{BOi} = Tempo Bom; a_{CHi} = Tempo Chuva

As probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes para as condições do tempo *Bom* e *Chuva* foram muito próximas aos valores encontrados para, respectivamente, as categorias *Seca* e *Molhada* do modelo anterior, no qual foi utilizada a variável “Superfície da Pista”. Sendo assim, optou-se por analisar, no atual modelo, basicamente a ocorrência dos tipos de acidentes sob condição de neblina.

- Trecho da Grande Florianópolis

No inverno, a associação de frio e tempo úmido favorece a formação de neblina. Existem vários tipos dela, desde as mais fracas, que quase não prejudicam a visibilidade, até as mais espessas, que limitam a visão a poucos metros. É consenso entre especialistas que a neblina, ao reduzir consideravelmente a visibilidade do condutor, é um fator desencadeante de inúmeros acidentes, principalmente do tipo colisão traseira envolvendo três ou mais veículos (engavetamento). Com aproximadamente 34%, a colisão traseira é o tipo de acidente com maior probabilidade de ocorrência no Trecho da Grande Florianópolis sob neblina, seguido pela colisão lateral, com cerca de 20%. Além da colisão traseira e da colisão lateral, a colisão transversal apresenta significativa probabilidade de ocorrência (13,61%) em condições adversas geradas por neblina ou nevoeiro.

Tabela 34 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2004.

Condição do Tempo	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p	
Bom	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3364	0,0136	7	5x7	<0,0001	
		COL LATERAL	0,2219	0,0122	5	5x6	<0,0001	
		COL TRANSVERSAL	0,1306	0,0100	6			
		COL COM OB. FIXO	0,0704	0,0068				
		OUTROS	0,0543	0,0066				
		ATROP PEDESTRE	0,0524	0,0068				
		TOMBAMENTO	0,0504	0,0063				
		SAÍDA DE PISTA	0,0489	0,0055				
	COL FRONTAL	0,0189	0,0037					
	CAPOTAMENTO	0,0157	0,0032					
	Norte	COL TRASEIRA	0,2459	0,0105	7	5x7	0,0003	
		COL LATERAL	0,1875	0,0097	5	3x5	0,0732	
		COL COM OB. FIXO	0,1613	0,0090	3			
		COL TRANSVERSAL	0,1067	0,0077				
		SAÍDA DE PISTA	0,0873	0,0067				
		OUTROS	0,0768	0,0067				
		CAPOTAMENTO	0,0480	0,0051				
		TOMBAMENTO	0,0446	0,0050				
	ATROP PEDESTRE	0,0313	0,0044					
	COL FRONTAL	0,0107	0,0022					
	Sul	COL TRASEIRA	0,2556	0,0097	7	5x7	0,0115	
		COL LATERAL	0,2165	0,0093	5	5x6	0,0011	
		COL TRANSVERSAL	0,1700	0,0086	6			
		COL COM OB. FIXO	0,0771	0,0056				
		TOMBAMENTO	0,0710	0,0058				
		OUTROS	0,0609	0,0054				
		SAÍDA DE PISTA	0,0476	0,0043				
		COL FRONTAL	0,0447	0,0047				
	CAPOTAMENTO	0,0359	0,0040					
	ATROP PEDESTRE	0,0206	0,0032					
	Chuva	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3415	0,0190	7	5x7	<0,0001
			COL LATERAL	0,1454	0,0130	5	3x5	0,9002
COL COM OB. FIXO			0,1436	0,0143	3	3x7	<0,0001	
SAÍDA DE PISTA			0,1426	0,0154				
COL TRANSVERSAL			0,0688	0,0088				
TOMBAMENTO			0,0445	0,0076				
CAPOTAMENTO			0,0337	0,0072				
OUTROS			0,0304	0,0056				
COL FRONTAL		0,0272	0,0063					
ATROP PEDESTRE		0,0222	0,0059					
Norte		COL COM OB. FIXO	0,2683	0,0143	3	3x9	0,0078	
		SAÍDA DE PISTA	0,2078	0,0132	9	7x9	0,8284	
		COL TRASEIRA	0,2035	0,0117	7	3x7	0,0021	
		COL LATERAL	0,1002	0,0083				

Condição do Tempo	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p	
								Continuação
		CAPOTAMENTO	0,0838	0,0089				
		COL TRANSVERSAL	0,0458	0,0054				
		OUTROS	0,0350	0,0053				
		TOMBAMENTO	0,0321	0,0048				
		COL FRONTAL	0,0126	0,0029				
		ATROP PEDESTRE	0,0108	0,0028				
	Sul	COL TRASEIRA	0,2509	0,0145	7	5x7	<0,0001	
		COL COM OB. FIXO	0,1521	0,0122	3	3x5	0,4038	
		COL LATERAL	0,1372	0,0113	5	3x7	<0,0001	
		SAÍDA DE PISTA	0,1344	0,0123				
		COL TRANSVERSAL	0,0867	0,0096				
		CAPOTAMENTO	0,0744	0,0096				
		COL FRONTAL	0,0622	0,0100				
		TOMBAMENTO	0,0606	0,0085				
		OUTROS	0,0330	0,0054				
		ATROP PEDESTRE	0,0085	0,0024				
		Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3365	0,0252	7	5x7	0,0007
			COL LATERAL	0,2027	0,0209	5	5x6	0,0264
			COL TRANSVERSAL	0,1361	0,0175	6		
COL COM OB. FIXO	0,0682		0,0111					
OUTROS	0,0639		0,0121					
SAÍDA DE PISTA	0,0584		0,0109					
TOMBAMENTO	0,0487		0,0105					
ATROP PEDESTRE	0,0457		0,0127					
COL FRONTAL	0,0264		0,0076					
CAPOTAMENTO	0,0135		0,0043					
Neblina	Norte	COL TRASEIRA	0,2446	0,0204	7	3x7	0,0085	
		COL LATERAL	0,1704	0,0177	5	3x5	0,6119	
		COL COM OB. FIXO	0,1552	0,0202	3			
		COL TRANSVERSAL	0,1106	0,0142				
		SAÍDA DE PISTA	0,1037	0,0166				
		OUTROS	0,0898	0,0148				
		TOMBAMENTO	0,0429	0,0090				
		CAPOTAMENTO	0,0408	0,0106				
		ATROP PEDESTRE	0,0271	0,0078				
	Sul	COL TRASEIRA	0,2522	0,0205	7	5x7	0,0736	
		COL LATERAL	0,1952	0,0192	5	5x6	0,5078	
		COL TRANSVERSAL	0,1749	0,0196	6			
		COL COM OB. FIXO	0,0736	0,0110				
		OUTROS	0,0707	0,0121				
		TOMBAMENTO	0,0676	0,0131				
		COL FRONTAL	0,0616	0,0143				
		SAÍDA DE PISTA	0,0561	0,0099				
		CAPOTAMENTO	0,0303	0,0081				
		ATROP PEDESTRE	0,0178	0,0053				

- Trecho Norte

Em condições de pista com neblina, a colisão traseira é o tipo de acidente com maior probabilidade de ocorrência no trecho (24,46%), superando a colisão lateral (17,04%), segundo tipo de maior probabilidade. A ocorrência de colisões traseiras associadas à incidência de neblina está relacionada às altas velocidades praticadas pelos condutores no Trecho Norte da rodovia. Muitos desses condutores, ao dirigir em condição de neblina, reduzem bruscamente e não gradativamente a velocidade do veículo, ampliando, assim, as possibilidades de acontecer um acidente do tipo colisão traseira.

- Trecho Sul

No trecho de pista simples com tráfego bi-direcional, a ocorrência de colisões frontais em condições de neblina é significativa. Partindo-se do princípio de que a neblina limita a visibilidade do condutor, as manobras de ultrapassagem – possíveis em virtude da não separação física dos fluxos contrários – tornam-se extremamente perigosas, incrementando o risco de acidentes do tipo colisão frontal.

Ao lado da colisão traseira, a colisão lateral é o tipo de acidente mais provável de ser registrado em condições precárias de visibilidade provocadas por neblina. A elevada proporção desse tipo de acidente está vinculada à ocorrência de colisões laterais de sentido oposto.

7.1.4 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia”

Os parâmetros do modelo estimados para este modelo estão apresentados na Tabela 35.

Tabela 35 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GF_i}	a_{NO_i}	a_{AM_i}	a_{AN_i}	a_{NOI_i}
ATROP PEDESTRE	1	-0,5831	0,5475	0,1403	0,1376	0,1643	0,2257
CAPOTAMENTO	2	-0,2694	-0,5926	0,7262	0,5452	-0,2982	-0,2951
COL COM OB. FIXO	3	0,7765	-0,2532	0,7797	0,3587	-0,3996	-0,1045
COL FRONTAL	4	-0,7308	-0,0431	-0,4319	0,3994	-0,2048	-0,0130
COL LATERAL	5	1,2115	0,1692	0,0566	0,0717	-0,1216	-0,3401
COL TRANSVERSAL	6	0,7421	0,0937	-0,0776	-0,1622	0,1679	-0,4270
COL TRASEIRA	7	1,6264	0,2947	0,0642	-0,0430	0,1763	-0,5029
OUTROS	8	-0,0159	-0,0702	0,3668	0,0200	-0,3156	0,1460
SAÍDA DE PISTA	9	0,4771	-0,1515	0,6907	0,3559	-0,3366	-0,0296

a_{0i} = intercepto; a_{GF_i} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{NO_i} = Trecho Norte; a_{AM_i} = Fase Amanhecer; a_{AN_i} = Fase Anoitecer; a_{NOI_i} = Fase Noite

Na Tabela 36 estão demonstradas as probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes utilizando as variáveis “Trecho” e “Fase do Dia”. Na seqüência, descreve-se a análise por trecho.

Tabela 36 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Fase do Dia” – 2004.

Fase do Dia	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Amanhecer	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3024	0,0331	7	3x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1976	0,0278	5	3x5	0,0157
		COL COM OB. FIXO	0,1117	0,0189	3	5x7	0,0405
		SAÍDA DE PISTA	0,0914	0,0179			
		COL TRANSVERSAL	0,0907	0,0191			
		ATROP PEDESTRE	0,0512	0,0182			
		TOMBAMENTO	0,0462	0,0135			
		OUTROS	0,0433	0,0127			
	CAPOTAMENTO	0,0337	0,0098				
	COL FRONTAL	0,0318	0,0109				
	COL COM OB. FIXO	0,2388	0,0309	3	3x7	0,1935	
	COL TRASEIRA	0,1828	0,0231	7	3x9	0,0978	
	SAÍDA DE PISTA	0,1615	0,0264	9	7x9	0,5851	
	COL LATERAL	0,1344	0,0200				
	CAPOTAMENTO	0,0958	0,0209				
	COL TRANSVERSAL	0,0582	0,0125				
	OUTROS	0,0510	0,0141				
	TOMBAMENTO	0,0352	0,0102				
	ATROP PEDESTRE	0,0259	0,0095				
	COL FRONTAL	0,0164	0,0058				
	COL TRASEIRA	0,2182	0,0262	7	5x7	0,4122	
	COL LATERAL	0,1846	0,0256	5	3x7	0,0036	
	COL COM OB. FIXO	0,1179	0,0185	3	3x5	0,0458	
	COL TRANSVERSAL	0,1127	0,0223				
	SAÍDA DE PISTA	0,0860	0,0161				
	COL FRONTAL	0,0740	0,0217				
	CAPOTAMENTO	0,0739	0,0170				
	TOMBAMENTO	0,0641	0,0175				
OUTROS	0,0479	0,0134					
ATROP PEDESTRE	0,0206	0,0078					
Anoitecer	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,4070	0,0293	7	6x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1760	0,0219	5	5x6	0,2131
		COL TRANSVERSAL	0,1363	0,0195	6	5x7	<0,0001
		ATROP PEDESTRE	0,0568	0,0157			
		COL COM OB. FIXO	0,0565	0,0106			
		TOMBAMENTO	0,0500	0,0118			
		SAÍDA DE PISTA	0,0494	0,0105			

Fase do Dia	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p	
		Continuação...						
Dia		OUTROS	0,0334	0,0091				
		COL FRONTAL	0,0188	0,0067				
		CAPOTAMENTO	0,0157	0,0050				
		COL TRASEIRA	0,2994	0,0246	7	5x7	<0,0001	
	Norte	COL COM OB. FIXO	0,1471	0,0223	3	3x5	0,9628	
		COL LATERAL	0,1456	0,0182	5	3x7	0,0002	
		COL TRANSVERSAL	0,1064	0,0152				
		SAÍDA DE PISTA	0,1062	0,0191				
		CAPOTAMENTO	0,0542	0,0139				
		OUTROS	0,0479	0,0120				
		TOMBAMENTO	0,0463	0,0104				
		ATROP PEDESTRE	0,0350	0,0099				
		COL FRONTAL	0,0118	0,0043				
		Sul	COL TRASEIRA	0,3120	0,0251	7	6x7	0,0013
	COL TRANSVERSAL		0,1801	0,0228	6	5x6	0,8777	
	COL LATERAL		0,1748	0,0209	5	5x7	0,0004	
	TOMBAMENTO		0,0736	0,0156				
	COL COM OB. FIXO		0,0634	0,0111				
	SAÍDA DE PISTA		0,0494	0,0100				
	COL FRONTAL		0,0465	0,0145				
	OUTROS		0,0393	0,0101				
	CAPOTAMENTO		0,0365	0,0098				
	ATROP PEDESTRE		0,0244	0,0073				
	Noite	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,2687	0,0146	7	5x7	0,0001
			COL LATERAL	0,1842	0,0127	5	3x5	<0,0001
			COL COM OB. FIXO	0,0989	0,0098	3	3x7	<0,0001
			COL TRANSVERSAL	0,0979	0,0094			
			SAÍDA DE PISTA	0,0875	0,0097			
			ATROP PEDESTRE	0,0787	0,0107			
			OUTROS	0,0691	0,0089			
			TOMBAMENTO	0,0651	0,0086			
			COL FRONTAL	0,0296	0,0059			
			CAPOTAMENTO	0,0205	0,0044			
Norte		COL COM OB. FIXO	0,2201	0,0130	3	3x7	0,0048	
		COL TRASEIRA	0,1690	0,0100	7	3x9	0,0027	
		SAÍDA DE PISTA	0,1609	0,0116	9	7x9	0,6277	
		COL LATERAL	0,1304	0,0090				
		OUTROS	0,0847	0,0084				
		COL TRANSVERSAL	0,0654	0,0062				
		CAPOTAMENTO	0,0606	0,0073				
		TOMBAMENTO	0,0515	0,0063				
		ATROP PEDESTRE	0,0415	0,0063				
		COL FRONTAL	0,0159	0,0034				
Sul		COL TRASEIRA	0,1965	0,0108	7	5x7	0,1846	
		COL LATERAL	0,1745	0,0106	5	6x7	<0,0001	
		COL TRANSVERSAL	0,1233	0,0095	6	5x6	0,0010	

Fase do Dia	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p	
		Continuação...						
		COL COM OB. FIXO	0,1058	0,0084				
		TOMBAMENTO	0,0915	0,0088				
		SAÍDA DE PISTA	0,0835	0,0077				
		OUTROS	0,0774	0,0079				
		COL FRONTAL	0,0699	0,0084				
		CAPOTAMENTO	0,0455	0,0059				
		ATROP PEDESTRE	0,0322	0,0053				
		COL TRASEIRA	0,3788	0,0152	7	5x7	<0,0001	
		COL LATERAL	0,2252	0,0130	5	5x6	<0,0001	
Grande Fpolis		COL TRANSVERSAL	0,1348	0,0107	6	6x7	<0,0001	
		COL COM OB. FIXO	0,0748	0,0075				
		SAÍDA DE PISTA	0,0536	0,0062				
		OUTROS	0,0408	0,0055				
		TOMBAMENTO	0,0383	0,0053				
		ATROP PEDESTRE	0,0218	0,0040				
		CAPOTAMENTO	0,0170	0,0036				
		COL FRONTAL	0,0147	0,0031				
		Pleno Dia	Norte	COL TRASEIRA	0,2639	0,0109	7	3x7
COL COM OB. FIXO	0,1844			0,0098	3	3x5	0,6007	
COL LATERAL	0,1765			0,0093	5	5x7	<0,0001	
SAÍDA DE PISTA	0,1092			0,0077				
COL TRANSVERSAL	0,0996			0,0073				
CAPOTAMENTO	0,0557			0,0057				
OUTROS	0,0555			0,0054				
TOMBAMENTO	0,0336			0,0040				
ATROP PEDESTRE	0,0127			0,0024				
COL FRONTAL	0,0088		0,0019					
Sul			COL TRASEIRA	0,2848	0,0109	7	5x7	0,0002
			COL LATERAL	0,2193	0,0101	5	5x6	0,0040
			COL TRANSVERSAL	0,1746	0,0094	6	6x7	<0,0001
			COL COM OB. FIXO	0,0823	0,0062			
			TOMBAMENTO	0,0554	0,0054			
		SAÍDA DE PISTA	0,0526	0,0049				
		OUTROS	0,0471	0,0048				
		CAPOTAMENTO	0,0389	0,0045				
		COL FRONTAL	0,0358	0,0046				
		ATROP PEDESTRE	0,0092	0,0018				

- Trecho da Grande Florianópolis

No Trecho da Grande Florianópolis, que sofre com as interferências da urbanização lindeira à rodovia, a probabilidade de ocorrência de atropelamentos de pedestre no período noturno (7,87%) é maior que as probabilidades observadas nos outros períodos. Por ser um trecho desprovido de iluminação artificial, a visibilidade dos usuários –

condutores e pedestres – é consideravelmente reduzida no período de maior obscuridade. A redução da visibilidade conjugada à alta velocidade dos veículos decorrente do menor fluxo veicular no período noturno compõem um cenário que propicia o acontecimento de atropelamentos.

Por outro lado, o grande fluxo e a grande densidade de veículos em pleno dia colaboram para os altos riscos de colisões traseiras (37,88%), colisões laterais (22,52%) e colisões transversais (13,48%). Nesse período, o somatório das probabilidades verificadas para os outros tipos de acidente, excetuando os três supramencionados, é de aproximadamente 25%.

- Trecho Norte

Nas quatro fases do dia verifica-se que a colisão traseira, a colisão lateral, a colisão com objeto fixo e a saída de pista são os tipos de acidentes com as maiores probabilidades de ocorrência. Os baixos valores de “p”, especificamente para as fases *Anoitecer* e *Pleno Dia*, indicam o tipo colisão traseira como o de maior probabilidade de ocorrência nessas duas fases do dia. Vale registrar, ainda, a significativa probabilidade de ocorrência do tipo capotamento em todos os períodos, em especial, ao amanhecer.

- Trecho Sul

A variação do fluxo veicular, conforme as fases do dia, influi de forma decisiva na ocorrência dos tipos de acidentes no Trecho Sul. No período de maior fluxo, que abrange as fases *Pleno Dia* e *Anoitecer*, a ocorrência dos tipos colisão traseira e colisão transversal é maior que no período de menor fluxo, composto pelas fases *Noite* e *Amanhecer*. Nesse último período, a maior velocidade dos veículos resulta num acréscimo das probabilidades de ocorrência dos acidentes dos tipos colisão com objeto fixo, saída de pista e capotamento.

Outros dois tipos de acidentes merecem registro: as colisões laterais e as colisões frontais. Durante as quase vinte e quatro horas do dia, acidentes do tipo colisão lateral apresentam cerca de 20% de probabilidade de ocorrência. Quanto às colisões frontais, a ocorrência desse tipo de acidente é constante no Trecho Sul, principalmente ao amanhecer, ao anoitecer e durante toda a noite. Nessas fases do dia, a insuficiente ou a ausente iluminação solar diminui a visibilidade do condutor, ainda que o veículo conte com faróis para trafegar no trecho sem iluminação elétrica. Por muitas vezes não permitir ao condutor executar manobra segura de ultrapassagem, e também, não raramente,

induzir o condutor a invadir a faixa contrária, a pouca visibilidade acaba elevando os riscos de colisões frontais.

7.1.5 Modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Sinalização Vertical”

As condições de sinalização vertical da rodovia podem contribuir para a ocorrência de determinados tipos de acidentes. A partir dessas condições, a Tabela 37 mostra os valores dos parâmetros estimados e a Tabela 38 apresenta a probabilidade de ocorrência de cada tipo de acidente, dentro dos trechos em estudo. A análise por trecho encontra-se após as referidas tabelas.

Tabela 37 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Sinalização Vertical” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GFI}	a_{NOi}	a_{BOi}
ATROP PEDESTRE	1	-0,7384	0,5622	0,1191	0,1182
CAPOTAMENTO	2	-0,5006	-0,6164	0,7279	0,1689
COL COM OB. FIXO	3	0,7369	-0,2668	0,7807	0,0684
COL FRONTAL	4	-0,8588	-0,0418	-0,4391	0,0615
COL LATERAL	5	1,2235	0,1382	0,0705	0,0732
COL TRANSVERSAL	6	0,7908	0,0614	-0,0573	0,0379
COL TRASEIRA	7	1,4091	0,2454	0,0764	0,2827
OUTROS	8	-0,1471	-0,0891	0,3522	0,2777
SAÍDA DE PISTA	9	0,3447	-0,1630	0,6838	0,1388

a_{0i} = intercepto; a_{GFI} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{NOi} = Trecho Norte; a_{BOi} = Sinalização Boa

- Trecho da Grande Florianópolis

Dentre todas as probabilidades encontradas, destaca-se a probabilidade de ocorrência de colisões transversais em condições deficitárias de sinalização vertical (14,69%). A ocorrência desse tipo de acidente pode ser desencadeada pela ausência de placas de advertência e de regulamentação em cruzamentos e entroncamentos em nível situados ao longo da via marginal. Já em condições boas ou satisfatórias de sinalização vertical, a probabilidade de colisões transversais obtida foi de apenas 11,90%.

Tabela 38 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Sinalização Vertical” – 2004.

Sinalização Vertical	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Boa	Grande Fpólis	COL TRASEIRA	0,3390	0,0130	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2051	0,0111	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1190	0,0089	6	6x7	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0837	0,0076			
		SAÍDA DE PISTA	0,0673	0,0069			
		OUTROS	0,0509	0,0061			
		TOMBAMENTO	0,0488	0,0059			
		ATROP PEDESTRE	0,0461	0,0058			
		COL FRONTAL	0,0211	0,0039			
	CAPOTAMENTO	0,0189	0,0038				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2340	0,0090	7	3x7	0,0053
		COL COM OB. FIXO	0,1950	0,0084	3	3x5	0,0024
		COL LATERAL	0,1567	0,0077	5	5x7	<0,0001
		SAÍDA DE PISTA	0,1283	0,0071			
		COL TRANSVERSAL	0,0863	0,0059			
		OUTROS	0,0647	0,0052			
		CAPOTAMENTO	0,0593	0,0050			
		TOMBAMENTO	0,0399	0,0041			
		ATROP PEDESTRE	0,0242	0,0033			
	COL FRONTAL	0,0116	0,0023				
	Sul	COL TRASEIRA	0,2623	0,0096	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1978	0,0086	5	5x6	0,0004
		COL TRANSVERSAL	0,1520	0,0078	6	6x7	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0892	0,0061			
		TOMBAMENTO	0,0666	0,0054			
		SAÍDA DE PISTA	0,0642	0,0053			
		OUTROS	0,0584	0,0051			
		COL FRONTAL	0,0486	0,0047			
CAPOTAMENTO		0,0428	0,0044				
ATROP PEDESTRE	0,0181	0,0029					
Outras	Grande Fpólis	COL TRASEIRA	0,2565	0,0284	7	6x7	0,0063
		COL LATERAL	0,2360	0,0271	5	5x7	0,6542
		COL TRANSVERSAL	0,1469	0,0215	6	5x6	0,0207
		COL COM OB. FIXO	0,0972	0,0169			
		SAÍDA DE PISTA	0,0679	0,0146			
		TOMBAMENTO	0,0651	0,0147			
		ATROP PEDESTRE	0,0485	0,0179			
		OUTROS	0,0389	0,0108			
		COL FRONTAL	0,0249	0,0080			
CAPOTAMENTO	0,0180	0,0060					

Sinalização Vertical	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação...					
Norte		COL COM OB. FIXO	0,2225	0,0294	3	3x7	0,2257
		COL LATERAL	0,1771	0,0211	5	5x7	0,9206
		COL TRASEIRA	0,1739	0,0210	7	3x5	0,2596
		SAÍDA DE PISTA	0,1272	0,0232			
		COL TRANSVERSAL	0,1047	0,0155			
		CAPOTAMENTO	0,0554	0,0147			
		TOMBAMENTO	0,0522	0,0113			
		OUTROS	0,0486	0,0126			
		ATROP PEDESTRE	0,0250	0,0094			
		COL FRONTAL	0,0134	0,0043			
Sul		COL LATERAL	0,2204	0,0224	5	5x7	0,4112
		COL TRASEIRA	0,1922	0,0209	7	6x7	0,7552
		COL TRANSVERSAL	0,1818	0,0214	6	5x6	0,2699
		COL COM OB. FIXO	0,1004	0,0148			
		TOMBAMENTO	0,0860	0,0156			
		SAÍDA DE PISTA	0,0627	0,0119			
		COL FRONTAL	0,0554	0,0135			
		OUTROS	0,0432	0,0107			
	CAPOTAMENTO	0,0394	0,0101				
	ATROP PEDESTRE	0,0185	0,0066				

- Trecho Norte

De acordo com os dados da Tabela 38, acidentes do tipo colisão traseira são os que mais acontecem no trecho em condições de sinalização vertical consideradas adequadas, ao passo que, em condições inadequadas, o tipo colisão com objeto fixo ocorre em maior escala. A falta de placas de advertência, como as que alertam para a existência de curvas acentuadas, pode provocar a ocorrência do último tipo de acidente citado. Os altos valores de “p” na categoria de sinalização vertical *Outras* apontam que as diferenças na ocorrência de alguns tipos de acidentes comparados são casuais, dificultando, por conseguinte, a análise dos acidentes.

- Trecho Sul

Constata-se, pela Tabela 38, que as colisões traseiras e as colisões laterais são os tipos que mais acontecem, respectivamente, em condições de sinalização consideradas boas e em condições de sinalização consideradas inadequadas. O tipo colisão transversal, em ambas as condições, obteve a terceira maior probabilidade de ocorrência dentre

todos os tipos de acidentes. Assim como no Trecho Norte, os altos valores de “p” na categoria de sinalização vertical *Outras* não permitem maior análise sobre a ocorrência dos tipos de acidentes.

7.1.6 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Sinalização Horizontal”

A variável “Sinalização Horizontal” também foi utilizada para a análise da ocorrência dos tipos de acidentes na rodovia BR-101. Os dados do modelo em questão encontram-se na Tabela 39 e na Tabela 40, sendo posteriormente analisados por trecho.

Tabela 39 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Sinalização Horizontal” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GFi}	a_{NOi}	a_{BOi}
ATROP PEDESTRE	1	-1,0594	0,5695	0,1097	0,4637
CAPOTAMENTO	2	-0,6762	-0,6052	0,7229	0,3573
COL COM OB. FIXO	3	0,6524	-0,2620	0,7773	0,1617
COL FRONTAL	4	-0,6820	-0,0356	-0,4285	-0,1447
COL LATERAL	5	1,2486	0,1441	0,0719	0,0439
COL TRANSVERSAL	6	0,9246	0,0655	-0,0494	-0,1179
COL TRASEIRA	7	1,4343	0,2639	0,0781	0,2520
OUTROS	8	-0,0455	-0,0705	0,3565	0,1633
SAÍDA DE PISTA	9	0,4103	-0,1524	0,6871	0,0636

a_{0i} = intercepto; a_{GFi} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{NOi} = Trecho Norte; a_{BOi} = Sinalização Boa

- Trecho da Grande Florianópolis

A situação descrita para os acidentes do tipo colisão transversal no modelo anterior assemelha-se à observada no atual modelo. A elevada probabilidade de ocorrência de colisões transversais em condições impróprias de sinalização horizontal pode estar vinculada à falta de sonorizadores fixados no pavimento que funcionam como redutores de velocidade nas aproximações de cruzamentos e entroncamentos em nível, bem como à ausência de marcações pintadas no pavimento regulamentando a preferência nessas interseções.

Tabela 40 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Sinalização Horizontal” – 2004.

Sinalização Horizontal	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Boa	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3415	0,0132	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2043	0,0111	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1162	0,0088	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0844	0,0077			
		SAÍDA DE PISTA	0,0670	0,0069			
		OUTROS	0,0509	0,0061			
		TOMBAMENTO	0,0486	0,0059			
		ATROP PEDESTRE	0,0473	0,0059			
	COL FRONTAL	0,0205	0,0039				
	CAPOTAMENTO	0,0193	0,0038				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2336	0,0090	7	3x7	0,008
		COL COM OB. FIXO	0,1965	0,0085	3	3x5	0,0016
		COL LATERAL	0,1566	0,0077	5		
		SAÍDA DE PISTA	0,1278	0,0071			
		COL TRANSVERSAL	0,0853	0,0059			
		OUTROS	0,0643	0,0052			
		CAPOTAMENTO	0,0599	0,0051			
		TOMBAMENTO	0,0400	0,0041			
	ATROP PEDESTRE	0,0246	0,0033				
	COL FRONTAL	0,0114	0,0022				
	Sul	COL TRASEIRA	0,2604	0,0094	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1992	0,0085	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1497	0,0076	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0915	0,0061			
		TOMBAMENTO	0,0679	0,0054			
		SAÍDA DE PISTA	0,0639	0,0052			
		OUTROS	0,0574	0,0050			
		COL FRONTAL	0,0472	0,0045			
CAPOTAMENTO	0,0439	0,0044					
ATROP PEDESTRE	0,0190	0,0029					
Outras	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,2574	0,0289	7	5x6	0,226
		COL LATERAL	0,2335	0,0272	5	5x7	0,6059
		COL TRANSVERSAL	0,1835	0,0244	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0762	0,0148			
		SAÍDA DE PISTA	0,0736	0,0155			
		TOMBAMENTO	0,0606	0,0143			
		OUTROS	0,0458	0,0123			
		COL FRONTAL	0,0342	0,0102			
ATROP PEDESTRE	0,0234	0,0117					
CAPOTAMENTO	0,0118	0,0047					

Sinalização Horizontal	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação...					
Norte	COL LATERAL	0,1820	0,0226	5	3x7	0,9731	
	COL COM OB. FIXO	0,1805	0,0289	3	3x5	0,9698	
	COL TRASEIRA	0,1791	0,0224	7			
	SAÍDA DE PISTA	0,1428	0,0259				
	COL TRANSVERSAL	0,1371	0,0192				
	OUTROS	0,0589	0,0150				
	TOMBAMENTO	0,0508	0,0119				
	CAPOTAMENTO	0,0372	0,0132				
	COL FRONTAL	0,0193	0,0061				
Sul	ATROP PEDESTRE	0,0124	0,0064				
	COL TRANSVERSAL	0,2221	0,0251	6	5x7	0,4078	
	COL LATERAL	0,2139	0,0237	5	6x7	0,3098	
	COL TRASEIRA	0,1844	0,0217	7			
	TOMBAMENTO	0,0796	0,0165				
	COL COM OB. FIXO	0,0776	0,0139				
	COL FRONTAL	0,0740	0,0174				
	SAÍDA DE PISTA	0,0659	0,0130				
	OUTROS	0,0485	0,0121				
COL TRANSVERSAL	0,0252	0,0089					
ATROP PEDESTRE	0,0088	0,0045					

- Trecho Norte

Os altos valores de “p” revelam que os tipos de acidentes comparados em condições inadequadas de sinalização não apresentam diferenças estatisticamente significantes quanto à probabilidade de ocorrência. No entanto, verifica-se que as probabilidades de ocorrência para colisão transversal e saída de pista em condições inadequadas de sinalização foram superiores às probabilidades encontradas para esses tipos de acidentes em condições adequadas. Para o primeiro tipo mencionado, as deficiências da sinalização horizontal nas interseções em nível localizadas na via marginal contribuem para a ocorrência do acidente. Para o segundo tipo citado, a deterioração da sinalização horizontal, ao dificultar a visualização dos limites da faixa de rolamento, faz com que o condutor não consiga, por exemplo, ao se aproximar de uma curva no período noturno, reduzir a velocidade do veículo com antecedência, tornando o acidente iminente.

- Trecho Sul

Do mesmo modo ao verificado nos testes de hipóteses elaborados para o Trecho Norte e para o Trecho da Grande Florianópolis, determinados tipos de acidentes comparados na categoria de sinalização horizontal *Outras* não possuem diferença estatística significativa quanto à probabilidade de ocorrência. Pelas probabilidades obtidas, nota-se que acidentes do tipo colisão lateral estão entre os que mais acontecem no Trecho Sul em condições inadequadas de sinalização horizontal, com probabilidade de ocorrência maior àquela encontrada em condições adequadas. Em trechos de pista simples, falhas na delimitação das faixas de rolamento aumentam os riscos de colisões laterais de sentido oposto, uma vez que não há separação física do tráfego bi-direcional. Essa situação também contribui para a ocorrência de acidentes do tipo colisão frontal.

7.1.7 Modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Obras de Arte”

Tendo em vista a característica do Modelo Logístico Multinomial, houve a necessidade de agrupar categorias da variável “Obras de Arte”, evitando-se, dessa forma, valores nulos que inviabilizariam a aplicação do referido modelo. Assim, as categorias *Outras*, *Ponte* e *Viaduto* foram agrupadas numa única categoria denominada *Há*.

Tabela 41 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Obras de Arte” – 2004.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GF_i}	a_{NO_i}	$a_{HÁ_i}$
ATROP PEDESTRE	1	-0,8257	0,5911	0,1396	-0,2353
CAPOTAMENTO	2	-0,7353	-0,5717	0,7600	-0,4558
COL COM OB. FIXO	3	0,7098	-0,2511	0,7918	-0,1096
COL FRONTAL	4	-0,6729	-0,0575	-0,4528	0,1818
COL LATERAL	5	1,2873	0,1443	0,0739	0,0002
COL TRANSVERSAL	6	1,1604	-0,0143	-0,1195	0,5289
COL TRASEIRA	7	1,6915	0,2611	0,0843	0,0406
OUTROS	8	0,1258	-0,0730	0,3604	0,0340
SAÍDA DE PISTA	9	0,2783	-0,1328	0,7050	-0,2323

a_{0i} = intercepto; a_{GF_i} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{NO_i} = Trecho Norte; $a_{HÁ_i}$ = Presença de Obra de Arte

A Tabela 41 apresenta os parâmetros estimados para este modelo. A probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função da presença de obra de arte no local do acidente e os testes de hipóteses são mostrados de forma conjunta na Tabela 42. Na seqüência, efetuou-se a análise por trecho.

Tabela 42 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidente em função das variáveis “Trecho” e “Obras de Arte” – 2004.

Obras de Arte	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Há	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3238	0,0215	7	6x7	0,0146
		COL TRANSVERSAL	0,2356	0,0205	6	5x6	0,0955
		COL LATERAL	0,1847	0,0175	5		
		COL COM OB. FIXO	0,0626	0,0089			
		OUTROS	0,0481	0,0089			
		TOMBAMENTO	0,0441	0,0090			
		SAÍDA DE PISTA	0,0405	0,0072			
		ATROP PEDESTRE	0,0276	0,0079			
		COL FRONTAL	0,0255	0,0072			
	CAPOTAMENTO	0,0076	0,0026				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2448	0,0176	7	6x7	0,0501
		COL TRANSVERSAL	0,1913	0,0166	6	3x7	0,0031
		COL COM OB. FIXO	0,1602	0,0170	3		
		COL LATERAL	0,1553	0,0147			
		SAÍDA DE PISTA	0,0844	0,0126			
		OUTROS	0,0670	0,0108			
		TOMBAMENTO	0,0398	0,0078			
		CAPOTAMENTO	0,0259	0,0074			
		ATROP PEDESTRE	0,0158	0,0047			
	COL FRONTAL	0,0155	0,0045				
	Sul	COL TRANSVERSAL	0,3425	0,0269	6	6x7	0,0245
		COL TRASEIRA	0,2214	0,0186	7	5x6	<0,0001
		COL LATERAL	0,1612	0,0167	5		
		COL COM OB. FIXO	0,0587	0,0083			
		COL FRONTAL	0,0564	0,0152			
		TOMBAMENTO	0,0553	0,0113			
		OUTROS	0,0487	0,0092			
		SAÍDA DE PISTA	0,0327	0,0060			
CAPOTAMENTO		0,0139	0,0044				
ATROP PEDESTRE	0,0092	0,0030					
Não Há	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3404	0,0136	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2105	0,0118	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,0933	0,0079	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0888	0,0082			

Obras de Arte	Trecho	Typo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação...					
		SAÍDA DE PISTA	0,0734	0,0076			
		OUTROS	0,0513	0,0063			
		ATROP PEDESTRE	0,0503	0,0065			
		TOMBAMENTO	0,0503	0,0063			
		CAPOTAMENTO	0,0215	0,0043			
		COL FRONTAL	0,0202	0,0040			
	Norte	COL TRASEIRA	0,2294	0,0093	7	3x7	0,0697
		COL COM OB. FIXO	0,2027	0,0091	3	3x5	0,0009
		COL LATERAL	0,1578	0,0081	5		
		SAÍDA DE PISTA	0,1364	0,0078			
		COL TRANSVERSAL	0,0675	0,0053			
		CAPOTAMENTO	0,0654	0,0057			
		OUTROS	0,0636	0,0054			
		TOMBAMENTO	0,0405	0,0044			
		ATROP PEDESTRE	0,0258	0,0035			
		COL FRONTAL	0,0109	0,0022			
	Sul	COL TRASEIRA	0,2556	0,0091	7	5x7	0,0001
		COL LATERAL	0,2017	0,0084	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1489	0,0074	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0915	0,0060			
		TOMBAMENTO	0,0693	0,0053			
		SAÍDA DE PISTA	0,0651	0,0052			
		OUTROS	0,0570	0,0048			
		COL FRONTAL	0,0491	0,0045			
	CAPOTAMENTO	0,0434	0,0043				
	ATROP PEDESTRE	0,0185	0,0028				

- Trecho da Grande Florianópolis

Dentre os tipos de acidentes em locais com ausência de obras de arte, as probabilidades de ocorrência encontradas para colisões traseiras (34,04%) e para colisões laterais (21,05%) são as maiores. No que se refere aos acidentes em obras de arte ou nas suas proximidades, os tipos colisão traseira, com aproximadamente 32%, e colisão transversal, com pouco mais de 24%, são os mais prováveis de serem registrados. A ocorrência desses tipos se dá basicamente na entrada e na saída de viadutos, obra de arte predominante no trecho.

- Trecho Norte

No tocante aos acidentes em obras de arte, a probabilidade de ocorrência verificada para o tipo colisão com objeto fixo (16,02%) é expressiva. Na entrada das pontes, como muitos dos acostamentos são

interrompidos ou reduzidos, a chance de colisões contra a cabeceira das mesmas é concreta, bem como contra o guarda-corpo disposto ao longo dessas obras de arte especiais. As maiores probabilidades observadas para os tipos colisão transversal (19,13%) e colisão traseira (24,48%) na categoria *Há* se deve à presença de viadutos no trecho, situação semelhante à observada no trecho que dá acesso à capital catarinense.

- Trecho Sul

No trecho de maior extensão, os acidentes do tipo colisão transversal possuem grande probabilidade de ocorrência em obras de arte. Os acidentes dos tipos colisão traseira (22,14%), colisão lateral (16,12%), colisão com objeto fixo (5,87%) e colisão frontal (5,64%) são, na seqüência, os de maiores riscos. A supressão dos acostamentos ao longo das pontes aumenta o risco de uma colisão frontal em rodovias de pista simples com mão dupla de direção.

7.2 Acidentes ocorridos em 2007

Considerando apenas os dados dos 4.006 acidentes de trânsito acontecidos em 2007 nos trechos Norte e da Grande Florianópolis, foram realizados quatro testes fazendo uso da variável “Trecho” e de outras variáveis preditoras (ver Tabela 43).

Tabela 43 - Testes com duas variáveis preditoras para os acidentes ocorridos em 2007.

Teste	Variável Resposta	Variável Preditora 1	Variável Preditora 2
1	Tipo de Acidente	Trecho	Traçado da Pista
2			Superfície da Pista
3			Condição do Tempo
4			Fase do Dia

7.2.1 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Traçado da Pista”

Os parâmetros obtidos para este modelo podem ser visualizados na Tabela 44. Na Tabela 45 estão demonstradas as probabilidades de

ocorrência dos tipos de acidentes utilizando as variáveis “Trecho” e “Traçado da Pista”.

Tabela 44 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2007.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GF_i}	A_{IN_i}	a_{CU_i}
ATROP PEDESTRE	1	-0,6772	0,0355	-0,0146	-0,6419
CAPOTAMENTO	2	-0,9647	-0,2593	-1,1619	0,5812
COL COM OB. FIXO	3	0,6748	-0,1379	-0,2063	0,0947
COL FRONTAL	4	-0,8329	-0,0279	1,4595	-1,2143
COL LATERAL	5	1,4024	0,2723	0,7010	-0,8372
COL TRANSVERSAL	6	0,8998	0,1783	2,4615	-2,2849
COL TRASEIRA	7	1,6909	0,1785	0,6662	-1,2491
OUTROS	8	0,0611	-0,1955	0,1325	-0,6287
SAÍDA DE PISTA	9	0,5083	-0,1888	-0,4185	0,1849

a_{0i} = intercepto; a_{GF_i} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{IN_i} = Traçado Interseção; a_{CU_i} = Traçado Curva

Tabela 45 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Traçado da Pista” – 2007.

Traçado da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Interseção	Grande Fpolis	COL TRANSVERSAL	0,5336	0,0268	6	6x7	<0,0001
		COL TRASEIRA	0,1955	0,0200	7	5x7	0,3416
		COL LATERAL	0,1666	0,0193	5	5x6	<0,0001
		COL FRONTAL	0,0282	0,0082			
		COL COM OB. FIXO	0,0216	0,0061			
		TOMBAMENTO	0,0155	0,0056			
		OUTROS	0,0155	0,0051			
		SAÍDA DE PISTA	0,0140	0,0048			
	Norte	ATROP PEDESTRE	0,0080	0,0041			
		CAPOTAMENTO	0,0014	0,0014			
		COL TRANSVERSAL	0,5090	0,0282	6	6x7	<0,0001
		COL TRASEIRA	0,1864	0,0199	7	5x7	0,0445
		COL LATERAL	0,1317	0,0167	5	5x6	<0,0001
		COL FRONTAL	0,0406	0,0113			
	COL COM OB. FIXO	0,0387	0,0106				
	OUTROS	0,0311	0,0098				
	SAÍDA DE PISTA	0,0279	0,0092				

Traçado da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação...					
Curva	Grande Fpolis	TOMBAMENTO	0,0211	0,0076			
		ATROP PEDESTRE	0,0102	0,0052			
		CAPOTAMENTO	0,0033	0,0033			
		COL LATERAL	0,2222	0,0222	5	5x7	0,1813
		COL COM OB. FIXO	0,1808	0,0201	3	3x5	0,2215
		COL TRASEIRA	0,1788	0,0188	7	3x7	0,9466
		SAÍDA DE PISTA	0,1592	0,0188			
		TOMBAMENTO	0,0961	0,0161			
		CAPOTAMENTO	0,0506	0,0111			
	Norte	OUTROS	0,0448	0,0088			
		COL TRANSVERSAL	0,0288	0,0079			
		ATROP PEDESTRE	0,0266	0,0075			
		COL FRONTAL	0,0121	0,0049			
		COL COM OB. FIXO	0,2314	0,0173	3	3x9	0,8363
		SAÍDA DE PISTA	0,2256	0,0173	9	5x9	<0,0001
		COL LATERAL	0,1252	0,0126	5	3x5	<0,0001
		COL TRASEIRA	0,1215	0,0125			
		TOMBAMENTO	0,0934	0,0118			
		CAPOTAMENTO	0,0825	0,0115			
Tangente	Grande Fpolis	OUTROS	0,0644	0,0101			
		ATROP PEDESTRE	0,0241	0,0060			
		COL TRANSVERSAL	0,0196	0,0052			
		COL FRONTAL	0,0124	0,0044			
		COL TRASEIRA	0,4126	0,0130	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2172	0,0108	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,0875	0,0071	6	6x7	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0679	0,0063			
		SAÍDA DE PISTA	0,0618	0,0061			
	Norte	OUTROS	0,0510	0,0058			
		ATROP PEDESTRE	0,0360	0,0050			
		TOMBAMENTO	0,0355	0,0046			
		CAPOTAMENTO	0,0187	0,0034			
		COL FRONTAL	0,0118	0,0026			
		COL TRASEIRA	0,3421	0,0114	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1493	0,0084	5	5x9	0,0004
		SAÍDA DE PISTA	0,1068	0,0074	9	7x9	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,1061	0,0073			
		OUTROS	0,0893	0,0070			
COL TRANSVERSAL	0,0726	0,0059					
TOMBAMENTO	0,0421	0,0047					
ATROP PEDESTRE	0,0398	0,0047					
CAPOTAMENTO	0,0372	0,0045					
COL FRONTAL	0,0147	0,0028					

A análise da ocorrência dos tipos de acidentes nos trechos Norte e da Grande Florianópolis, apoiada pelos testes de hipóteses, é apresentada a seguir.

- Trecho da Grande Florianópolis

Nas interseções do trecho a chance de ocorrer acidentes dos tipos colisão lateral, colisão traseira ou colisão transversal é de aproximadamente 90%. Pelos baixos valores de “p” é possível concluir que a colisão transversal é, indubitavelmente, o tipo de acidente com maior chance de acontecer nessa categoria de traçado.

Nas curvas do trecho, acidentes dos tipos colisão traseira, colisão lateral e colisão com objeto fixo possuem as maiores probabilidades de ocorrência. Porém, os altos valores de “p” indicam não haver, estatisticamente, diferenças significativas de ocorrência entre os mesmos.

Em tangentes, a alta densidade de veículos e a existência de muitos acessos à pista principal e à via marginal são determinantes para a ocorrência de colisões traseiras e colisões laterais. Já a ocorrência de colisões transversais nas tangentes do trecho, terceiro tipo de acidente de maior probabilidade, está atrelada à presença de estabelecimentos comerciais/industriais instalados junto às margens da rodovia.

- Trecho Norte

Como era previsível, a colisão transversal apresenta a maior probabilidade de ocorrência (50,00%) dentre todos os tipos de acidentes nas interseções do trecho, representadas por cruzamentos, entroncamentos e rotatórias. Apenas outros dois tipos de acidentes, nessa categoria de traçado, possuem probabilidade de ocorrência significativa: a colisão traseira (18,64%) e a colisão lateral (13,17%).

A alta velocidade dos veículos no Trecho Norte da rodovia implica um acréscimo na probabilidade de ocorrência de acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista em curvas. O mesmo fator também coopera para a ocorrência de acidentes do tipo tombamento nas curvas do trecho, cuja probabilidade de serem registrados é de aproximados 10%.

Já em tangentes, os baixos valores de “p” permitem inferir que a colisão traseira é o tipo de acidente de maior probabilidade de ocorrência. A colisão lateral, com cerca de 15%, é o segundo tipo de acidente de maior probabilidade. Os tipos saída de pista e colisão com objeto fixo estão entre os mais prováveis de acontecer, tanto em tangentes bem como em curvas. Cabe ainda destacar a expressiva

probabilidade obtida para atropelamentos de pedestre (3,98%). A ocorrência desse tipo de acidente está ligada às travessias urbanas encontradas ao longo do trecho.

7.2.2 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Superfície da Pista”

A partir da condição do pavimento, a Tabela 46 apresenta os valores dos parâmetros estimados. Também em função dessa condição, a Tabela 47 exibe, além dos testes de hipóteses efetuados, as probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes no Trecho da Grande Florianópolis e no Trecho Norte.

Tabela 46 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2007.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GF_i}	a_{MO_i}
ATROP PEDESTRE	1	-0,4774	0,1125	-0,2791
CAPOTAMENTO	2	-0,2695	-0,2590	0,4648
COL COM OB. FIXO	3	0,9078	-0,1314	0,3745
COL FRONTAL	4	-1,0580	0,0805	0,0060
COL LATERAL	5	1,2345	0,3473	-0,2226
COL TRANSVERSAL	6	0,8263	0,3496	-0,2879
COL TRASEIRA	7	1,9543	0,2832	-0,0424
OUTROS	8	0,1817	-0,1234	-0,2073
SAÍDA DE PISTA	9	0,8473	-0,1814	0,3935

a_{0i} = intercepto; a_{GF_i} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{MO_i} = Superfície Molhada

Com base nos dados pertinentes à Tabela 47 procedeu-se a análise da ocorrência dos tipos de acidentes nos dois trechos.

- Trecho da Grande Florianópolis

Verifica-se que a colisão traseira é o tipo de acidente com maior probabilidade de ocorrência nas duas categorias de superfície, com percentual bem superior ao observado de colisões laterais (segundo tipo de maior chance), especialmente em superfície molhada. Nessa superfície, confrontando com o ocorrido em piso seco, alguns tipos de acidentes possuem maior probabilidade de ocorrência: o capotamento (3,75%), a colisão com objeto fixo (12,62%) e a saída de pista (11,51%).

Tabela 47 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Superfície da Pista” – 2007.

Superfície da Pista	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Molhada	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3585	0,0190	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1554	0,0144	5	3x5	0,1637
		COL COM OB. FIXO	0,1262	0,0130	3		
		SAÍDA DE PISTA	0,1151	0,0124			
		COL TRANSVERSAL	0,0970	0,0117			
		TOMBAMENTO	0,0399	0,0072			
		CAPOTAMENTO	0,0375	0,0075			
		OUTROS	0,0344	0,0061			
		ATROP PEDESTRE	0,0210	0,0052			
	COL FRONTAL	0,0151	0,0046				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2436	0,0143	7	3x7	0,0438
		SAÍDA DE PISTA	0,1981	0,0146	9	3x9	0,942
		COL COM OB. FIXO	0,1965	0,0145	3		
		COL LATERAL	0,0929	0,0091			
		CAPOTAMENTO	0,0753	0,0099			
		COL TRANSVERSAL	0,0577	0,0072			
		OUTROS	0,0527	0,0079			
		TOMBAMENTO	0,0478	0,0074			
ATROP PEDESTRE		0,0200	0,0046				
COL FRONTAL	0,0154	0,0042					
Seca	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3627	0,0124	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2255	0,0109	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1604	0,0097	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0555	0,0054			
		SAÍDA DE PISTA	0,0487	0,0050			
		OUTROS	0,0484	0,0055			
		TOMBAMENTO	0,0371	0,0048			
		ATROP PEDESTRE	0,0341	0,0047			
		COL FRONTAL	0,0139	0,0030			
	COL FRONTAL	0,0137	0,0026				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2935	0,0105	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1605	0,0085	5	5x6	0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1136	0,0074	6		
		COL COM OB. FIXO	0,1028	0,0069			
		SAÍDA DE PISTA	0,0998	0,0069			
		OUTROS	0,0883	0,0067			
		TOMBAMENTO	0,0529	0,0052			
		ATROP PEDESTRE	0,0388	0,0045			
CAPOTAMENTO		0,0329	0,0041				
COL FRONTAL	0,0168	0,0030					

- Trecho Norte

Como a velocidade desenvolvida pelos veículos é mais alta no Trecho Norte da rodovia, a chance de ocorrer acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista em condições de superfície molhada é elevada. Os outros tipos de acidentes, pelos números observados, têm maiores chances de serem registrados em condições de superfície seca. A colisão traseira é o tipo de acidente mais provável de acontecer, tanto em pista seca como em pista molhada, com respectivamente e aproximadamente, 29% e 24%.

7.2.3 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo”

Tendo em vista a característica do Modelo Logístico Multinomial, houve a necessidade de agrupar as categorias *Chuva* e *Neblina* numa única categoria denominada *Ruim*, evitando-se assim valores nulos, ou zero, que inviabilizariam a aplicação do modelo. Os valores dos parâmetros estimados para este modelo encontram-se na Tabela 48.

Tabela 48 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2007.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GFI}	a_{BOi}
ATROP PEDESTRE	1	-0,6048	0,1001	0,4336
CAPOTAMENTO	2	-0,2438	-0,2398	-0,4715
COL COM OB. FIXO	3	0,8982	-0,1232	-0,2811
COL FRONTAL	4	-1,0306	0,0833	-0,0557
COL LATERAL	5	1,1937	0,3394	0,2685
COL TRANSVERSAL	6	0,8363	0,3429	0,2600
COL TRASEIRA	7	1,9389	0,2808	0,0650
OUTROS	8	0,1084	-0,1326	0,2991
SAÍDA DE PISTA	9	0,8490	-0,1706	-0,3268

a_{0i} = intercepto; a_{GFI} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{BOi} = Tempo Bom

Em função da condição do tempo no momento do acidente é mostrada na Tabela 49 a probabilidade de ocorrência para cada tipo. Posteriormente, descreve-se a análise por trecho levando-se em consideração os testes estatísticos de hipóteses realizados.

Tabela 49 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Condição do Tempo” – 2007.

Condição do Tempo	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Bom	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3617	0,0122	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2231	0,0107	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1553	0,0093	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0603	0,0057			
		SAÍDA DE PISTA	0,0523	0,0053			
		OUTROS	0,0485	0,0055			
		TOMBAMENTO	0,0368	0,0047			
		ATROP PEDESTRE	0,0343	0,0047			
		CAPOTAMENTO	0,0142	0,0027			
	COL FRONTAL	0,0135	0,0029				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2902	0,0104	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1592	0,0084	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1100	0,0072	6		
		COL COM OB. FIXO	0,1086	0,0071			
		SAÍDA DE PISTA	0,1036	0,0070			
		OUTROS	0,0889	0,0067			
		TOMBAMENTO	0,0518	0,0051			
		ATROP PEDESTRE	0,0395	0,0046			
CAPOTAMENTO		0,0322	0,0040				
COL FRONTAL	0,0161	0,0029					
Ruim	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3625	0,0204	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1488	0,0152	5	3x5	0,1129
		COL COM OB. FIXO	0,1208	0,0133	3		
		SAÍDA DE PISTA	0,1148	0,0131			
		COL TRANSVERSAL	0,1054	0,0131			
		TOMBAMENTO	0,0420	0,0079			
		CAPOTAMENTO	0,0415	0,0084			
		OUTROS	0,0304	0,0059			
		COL FRONTAL	0,0172	0,0053			
	ATROP PEDESTRE	0,0164	0,0048				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2496	0,0152	7	7x9	0,0275
		SAÍDA DE PISTA	0,1950	0,0152	9	3x9	0,7241
		COL COM OB. FIXO	0,1867	0,0148	3	3x7	0,0098
		COL LATERAL	0,0912	0,0096			
		CAPOTAMENTO	0,0810	0,0107			
		COL TRANSVERSAL	0,0641	0,0081			
		TOMBAMENTO	0,0507	0,0080			
		OUTROS	0,0479	0,0079			
COL FRONTAL		0,0176	0,0048				
ATROP PEDESTRE	0,0163	0,0044					

- Trecho da Grande Florianópolis

As probabilidades observadas para as condições do tempo *Bom* e *Ruim* foram muito próximas aos valores encontrados para, respectivamente, as categorias *Seca* e *Molhada* do modelo anterior, no qual foi utilizada a variável “Superfície da Pista”. Nas duas condições do tempo referidas, os tipos colisão traseira e colisão lateral apresentaram as maiores probabilidades de ocorrência, com os baixos valores de “p” indicando haver diferenças significativas entre esses dois tipos de acidentes.

- Trecho Norte

Assim como no Trecho da Grande Florianópolis, as probabilidades observadas para as condições do tempo *Bom* e *Ruim* foram similares aos valores verificados para as categorias *Seca* e *Molhada*, respectivamente, do modelo anterior. Pelos dados da Tabela 49, depreende-se que em condições de tempo desfavoráveis, há um acréscimo substancial na chance de ocorrência dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista. Ainda no que se refere à categoria *Ruim*, a probabilidade de ocorrência do tipo colisão traseira (24,96%) é maior que dos demais tipos de acidentes, comprovada pelos baixos valores de “p”.

7.2.4 Modelo com as variáveis preditoras “Trecho” e “Fase do Dia”

Do mesmo modo ao modelo anterior, houve a necessidade de agrupar categorias de uma variável para viabilizar a aplicação do Modelo Logístico Multinomial. Assim, as categorias *Amanhecer* e *Anoitecer* foram agrupadas numa única categoria denominada *Crepúsculo*. A Tabela 50 exhibe os parâmetros estimados para o presente modelo, enquanto a Tabela 51 apresenta as probabilidades de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis utilizadas. A análise dos trechos da Grande Florianópolis e Norte encontra-se após a última tabela mencionada.

Tabela 50 - Estimativa dos parâmetros do modelo com as variáveis predictoras “Trecho” e “Fase do Dia” – 2007.

Tipo de Acidente (i)	i	a_{0i}	a_{GFI}	a_{CRI}	a_{NOI}
ATROP PEDESTRE	1	-0,2920	0,1015	0,1102	0,3937
CAPOTAMENTO	2	-0,3801	-0,2734	0,0868	0,1099
COL COM OB. FIXO	3	0,7855	-0,1440	0,0174	0,1148
COL FRONTAL	4	-1,1355	0,0623	-0,1598	0,4555
COL LATERAL	5	1,3217	0,3611	0,0646	-0,3052
COL TRANSVERSAL	6	0,9878	0,3673	0,1714	-0,3855
COL TRASEIRA	7	1,9611	0,2949	0,1264	-0,3172
OUTROS	8	0,3728	-0,1217	0,1546	0,0611
SAÍDA DE PISTA	9	0,7481	-0,1983	0,1036	0,2160

a_{0i} = intercepto; a_{GFI} = Trecho da Grande Florianópolis; a_{CRI} = Fase Crepúsculo; a_{NOI} = Fase Noite

- Trecho da Grande Florianópolis

Acidentes dos tipos colisão traseira, colisão lateral e colisão transversal são os de maior probabilidade de ocorrência nas fases *Crepúsculo*, *Noite* e *Pleno Dia*. Nessa última, o somatório das probabilidades encontradas para esses três tipos é de aproximadamente 80%. Na fase *Noite*, as saídas de pista (9,54%) e as colisões com objeto fixo (9,45%) apresentaram significativas probabilidades de ocorrência em razão da maior velocidade dos veículos na fase de menor fluxo.

- Trecho Norte

Nas três fases do dia verifica-se que a colisão traseira é o tipo de acidente com a maior probabilidade de ocorrência. Porém, o valor de “p” (0,0645) indica que acidentes dos tipos colisão traseira e saída de pista (segundo tipo de maior chance) possuem, estatisticamente, a mesma probabilidade de ocorrência na fase *Noite*. Vale registrar ainda a significativa probabilidade de ocorrência de atropelamentos de pedestre na fase de maior obscuridade (5,46%). Esse tipo de acidente acontece principalmente nos segmentos urbanos espalhados ao longo do trecho.

Tabela 51 - Probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função das variáveis “Trecho” e “Fase do Dia” – 2007.

Fase do Dia	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
Crepúsculo	Grande Epolis	COL TRASEIRA	0,3695	0,0291	7	5x7	0,0003
		COL LATERAL	0,1958	0,0247	5	5x6	0,3043
		COL TRANSVERSAL	0,1570	0,0229	6	6x7	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,0659	0,0122			
		SAÍDA DE PISTA	0,0656	0,0120			
		OUTROS	0,0512	0,0111			
		TOMBAMENTO	0,0341	0,0095			
		ATROP PEDESTRE	0,0315	0,0097			
		CAPOTAMENTO	0,0194	0,0063			
	COL FRONTAL	0,0099	0,0053				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2814	0,0240	7	5x7	<0,0001
		SAÍDA DE PISTA	0,1339	0,0200	9	5x9	0,9085
		COL LATERAL	0,1306	0,0174	5	7x9	<0,0001
		COL COM OB. FIXO	0,1208	0,0190			
		COL TRANSVERSAL	0,1035	0,0157			
		OUTROS	0,0897	0,0166			
		TOMBAMENTO	0,0469	0,0120			
		CAPOTAMENTO	0,0459	0,0125			
ATROP PEDESTRE		0,0353	0,0102				
COL FRONTAL	0,0121	0,0061					
Noite	Grande Epolis	COL TRASEIRA	0,3083	0,0153	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1759	0,0128	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1170	0,0108	6		
		SAÍDA DE PISTA	0,0954	0,0098			
		COL COM OB. FIXO	0,0945	0,0095			
		OUTROS	0,0606	0,0078			
		ATROP PEDESTRE	0,0544	0,0081			
		TOMBAMENTO	0,0444	0,0067			
		CAPOTAMENTO	0,0258	0,0051			
	COL FRONTAL	0,0239	0,0054				
	Norte	COL TRASEIRA	0,2105	0,0119	7	7x9	0,0645
		SAÍDA DE PISTA	0,1747	0,0124	9	3x9	0,2989
		COL COM OB. FIXO	0,1552	0,0116	3		
		COL LATERAL	0,1052	0,0086			
		OUTROS	0,0952	0,0094			
		COL TRANSVERSAL	0,0691	0,0070			
		CAPOTAMENTO	0,0548	0,0075			
		ATROP PEDESTRE	0,0546	0,0073			
TOMBAMENTO		0,0546	0,0071				
COL FRONTAL	0,0260	0,0051					

Fase do Dia	Trecho	Tipo de Acidente	Prob.	SEPROB	Var. Resp.	Hipótese	Valor p
		Continuação...					
Pleno Dia	Grande Fpolis	COL TRASEIRA	0,3937	0,0139	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,2333	0,0122	5	5x6	0,0002
		COL TRANSVERSAL	0,1637	0,0107	6		
		COL COM OB. FIXO	0,0567	0,0059			
		SAÍDA DE PISTA	0,0429	0,0049			
		OUTROS	0,0353	0,0047			
		TOMBAMENTO	0,0341	0,0048			
		ATROP PEDESTRE	0,0170	0,0032			
		CAPOTAMENTO	0,0146	0,0029			
	COL FRONTAL	0,0087	0,0023				
	Norte	COL TRASEIRA	0,3232	0,0119	7	5x7	<0,0001
		COL LATERAL	0,1678	0,0095	5	5x6	<0,0001
		COL TRANSVERSAL	0,1163	0,0081	6		
		COL COM OB. FIXO	0,1120	0,0081			
		SAÍDA DE PISTA	0,0944	0,0075			
		OUTROS	0,0667	0,0064			
		TOMBAMENTO	0,0505	0,0056			
		CAPOTAMENTO	0,0373	0,0049			
		ATROP PEDESTRE	0,0206	0,0034			
COL FRONTAL	0,0113	0,0026					

7.3 Considerações finais

Com base nas análises realizadas a respeito da ocorrência dos acidentes nos três trechos da rodovia BR-101 em Santa Catarina, constatou-se que determinados tipos de acidentes apresentam uma maior probabilidade de serem registrados num trecho específico. No Trecho Norte, a alta velocidade dos veículos eleva o risco de acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista. Já no Trecho da Grande Florianópolis, a grande densidade de veículos favorece a ocorrência de colisões laterais, transversais e traseiras. No Trecho Sul, por ser o único em pista simples, a probabilidade de ocorrência do tipo colisão frontal é significativa.

8 CONCLUSÕES

8.1 Conclusões

O estudo realizado para a rodovia federal BR-101 em Santa Catarina possibilitou esclarecer como se dá a distribuição dos tipos de acidentes dentro de cada trecho, permitindo compreender qual a influência da constituição física da rodovia e do meio em que a mesma está inserida na ocorrência de determinado tipo de acidente de trânsito. Sendo assim, o objetivo principal do estudo foi atingido.

As distribuições de frequência, que formaram a base da metodologia, proporcionaram descrever a ocorrência dos acidentes e dos tipos de acidentes nos três trechos da rodovia estudada. Variáveis, tais como a condição do tempo, a condição de sinalização e a fase do dia, foram levadas em consideração na análise dos acidentes e de seus tipos. As informações obtidas a partir dessas distribuições podem ser úteis aos planejadores e gestores de trânsito na aplicação de medidas de segurança viária.

O objetivo proposto com a aplicação do Modelo Logístico Multinomial foi atendido. Através de software estatístico, os parâmetros do modelo probabilístico foram estimados, tornando possível calcular a probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em diferentes situações nos três trechos estudados. O Modelo Logístico Multinomial, de uso mais freqüente em estudos ligados à área da saúde, mostrou-se ser também uma ferramenta útil em estudos relacionados a acidentes de trânsito.

O trabalho procurou caracterizar os acidentes de trânsito em função de algumas condicionantes típicas dos trechos em estudo, que divergem entre si nas características. Através das distribuições de frequência dos acidentes e da aplicação do Modelo Logístico Multinomial, foi possível analisar a ocorrência dos tipos de acidentes em cada um dos trechos.

No Trecho Norte da rodovia, a elevada velocidade dos veículos – característica das rodovias de pista dupla em área predominantemente rural – aumenta o risco de acidentes dos tipos capotamento, colisão com objeto fixo e saída de pista, principalmente em curvas e em superfície de pista molhada. O desenvolvimento de altas velocidades contribui também para a ocorrência de acidentes do tipo atropelamento de pedestre, especialmente no período noturno em segmentos onde a rodovia corta áreas de maior densidade populacional.

O uso e a ocupação do solo às margens da rodovia influenciam

diretamente na quantidade e no tipo de acidente de trânsito. O Trecho da Grande Florianópolis, fortemente urbanizado e com grande densidade de veículos, apresenta alta concentração de acidentes, predominando os tipos colisão lateral, colisão transversal e colisão traseira. A ocupação intensa e desordenada das margens da rodovia, revelada pela presença de inúmeros estabelecimentos comerciais/industriais, além de colaborar para a ocorrência dos três tipos mencionados, também é responsável pela expressiva ocorrência de acidentes do tipo atropelamento de pedestre no trecho.

No Trecho Sul, a rodovia em pista simples propiciou, no ano de 2004, a ocorrência de mais de cem acidentes do tipo colisão frontal. Esse tipo de acidente, não muito frequente quando comparado aos demais, apresenta alto grau de severidade, sendo causador de muitas vítimas fatais. Além da colisão frontal e da colisão traseira, esse último de maior registro nos três trechos da rodovia, foi destacada a ocorrência de outros dois tipos de acidentes no Trecho Sul: a colisão lateral e a colisão transversal. A constituição física da rodovia, ao permitir a interação entre as correntes contrárias de fluxo veicular, contribuiu para a elevada ocorrência de colisões laterais. Já a alta ocorrência de colisões transversais está relacionada à existência de interseções em nível no trecho, como também à ausência de elemento físico separando as faixas destinadas aos fluxos de sentidos opostos, que possibilitava aos condutores realizarem manobras de retorno em qualquer ponto da rodovia.

A análise da ocorrência dos tipos de acidentes nos trechos da rodovia se deu para dois momentos: primeiramente, baseada nos dados de acidentes registrados no ano de 2004; no segundo momento, baseada nos dados de acidentes acontecidos no ano de 2007. Da análise comparativa entre os anos verificou-se que as distribuições de frequência dos tipos de acidentes nos trechos Norte e da Grande Florianópolis seguiram um padrão, com pequenas alterações, causadas possivelmente e principalmente pelo crescimento do volume de tráfego na rodovia. Essas pequenas alterações podem ter sido resultantes também de outros fatores, entre eles, a variação das condições climáticas. Entretanto, acredita-se que a contribuição desses outros fatores foi em menor intensidade.

8.2 Limitações

Durante a execução do trabalho, algumas dificuldades ou limitações foram encontradas. O estudo, por dois motivos, não abordou

a influência das variáveis “sinalização horizontal”, “sinalização vertical” e “obras de arte” na ocorrência dos acidentes registrados em 2007. O primeiro motivo se deve à ausência dessas variáveis na base de dados digitalizada da PRF. A demora que acarretaria a coleta dessas informações diretamente nos Boletins de Acidentes foi a segunda razão que inviabilizou o uso de tais variáveis.

Outra limitação também está associada ao banco de dados fornecido pela PRF, que não identificava, dentre todos os acidentes de trânsito registrados, quais ocorreram na pista principal e quais nas vias marginais da rodovia em estudo. A existência dessa informação no banco de dados permitiria uma análise mais clara e detalhada da ocorrência dos tipos de acidentes na rodovia.

Assim como na montagem do banco de dados de acidentes de trânsito, o tempo foi um fator limitador para um maior aprofundamento na etapa relativa à aplicação do Modelo Logístico Multinomial. Não houve tempo hábil para verificar o efeito da interação entre as variáveis preditoras ou independentes do modelo nos onze testes realizados. De qualquer forma, o modelo probabilístico estabelecido no estudo, sem interação, pode ser considerado eficiente na determinação da probabilidade de ocorrência dos tipos de acidentes em função do trecho e das outras variáveis utilizadas.

8.3 Recomendações

Uma das grandes dificuldades encontradas na realização de estudos sobre acidentes de trânsito é a falta de confiabilidade ou, não raro, a inexistência dos dados necessários. Recomenda-se ao organismo coletor a aplicação de procedimentos que visem a eliminar ou minimizar as inconsistências do banco de dados, bem como padronizá-lo, possibilitando a elaboração de estudos através de comparações. Torna-se ainda imprescindível a unificação de um sistema de informações sobre acidentes em escala nacional tendo em vista ser este um importante indicador a ser analisado.

Os acidentes viários são eventos complexos que não envolvem apenas questões relativas ao ambiente rodoviário, sendo resultantes da combinação de diversos fatores que contribuem para sua ocorrência. Ao mesmo tempo, medidas adequadas de engenharia podem fornecer um sistema viário saudável, organizado e bem operado. A colocação de dispositivos de segurança nas áreas de travessia urbana e em curvas de pequeno raio, a remoção de obstáculos fixos próximos à pista de rolamento, o controle da ocupação e uso do solo às margens da rodovia

e boas condições de sinalização horizontal e vertical são algumas das medidas que reduziriam a frequência de acidentes de trânsito em rodovias.

Sabe-se que as travessias urbanas de rodovias rurais apresentam condições especiais de gerenciamento viário em função da ocupação desordenada do solo adjacente à rodovia, reflexo da falta de planejamento do uso do solo lindeiro. A circulação local de usuários motorizados e não-motorizados conflita com o tráfego da rodovia, sendo necessário um tratamento adequado que promova a fluidez do tráfego de passagem, a acessibilidade às atividades locais e conseqüentemente a segurança aos usuários. Dessa forma, recomenda-se a elaboração de estudos urbanísticos específicos visando à obtenção de procedimentos regulatórios para disciplinar o uso do solo às margens das rodovias, tendo em vista que disciplinando-se as construções lindeiras, torna-se mais fácil resolver os problemas surgidos a partir dos conflitos entre o tráfego de passagem e o tráfego local, ou seja, mobilidade versus acessibilidade.

Este trabalho buscou relacionar as características dos trechos da rodovia em estudo com a ocorrência dos tipos de acidentes de trânsito. O uso de variáveis, tais como o traçado da pista, a superfície da pista, a condição do tempo e a fase do dia, permitiram abordagens interessantes que auxiliaram na análise e na compreensão da relação entre a variável “Trecho” e a variável “Tipo de Acidente”. Estudos futuros envolvendo outras relações, com a utilização de variáveis que não as utilizadas neste trabalho, podem vir a contribuir para um maior ganho no trânsito em termos de segurança viária, tornando-se, assim, importantes instrumentos de planejamento. Fatores como o tipo de veículo que trafega, a faixa etária do condutor, o tempo de permanência do condutor na direção, o tipo de pavimento e a classe funcional da rodovia podem ser analisados quanto à influência que exercem na ocorrência dos acidentes e dos tipos de acidentes.

Fica também como recomendação para estudos futuros analisar a ocorrência dos acidentes de trânsito registrados no Trecho Sul da rodovia federal BR-101 em Santa Catarina antes do início das obras de sua duplicação e após sua completa duplicação. A comparação entre essas duas situações ajudaria a identificar os efeitos da duplicação da rodovia no que diz respeito ao número, gravidade e tipos de acidentes.

A experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho foi valiosa e enriquecedora. Espera-se que este estudo coopere no diagnóstico da segurança viária na rodovia estudada, bem como em outras rodovias que apresentem características similares.

REFERÊNCIAS

- ABCR. **Irlanda deve instalar barreiras de proteção no canteiro central de suas rodovias**. 2004. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br/noticias/noticia.php?cod=9687> > . Acesso em: 17 jun 2008.
- ABNT. **Pesquisa em acidentes de trânsito: terminologia**. NBR 10.697. Brasília, 1989. 10p.
- _____. **Relatório de acidente de trânsito**. NBR 12.898. Brasília, 1993. 21p.
- AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. 2nd. ed. Hoboken: NJ, 2002, 710 p.
- AGUIRRE, M. A. C. **Estudo dos componentes da dinâmica reprodutiva na Bolívia, 1998**. 2003. 151f. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
- ALVES, E. V. **Metodologia de análise de acidentes de trânsito com base na classificação funcional da via: estudo de caso no distrito sede de Florianópolis-SC usando modelo logístico multinomial**. 2005. 151f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- ANDRADE, A. O. **Aplicação do modelo logístico multinomial no estudo da decisão do voto**. 2006. 110f. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006.
- ANTP. **Trânsito no Brasil – Avanços e desafios**. São Paulo, 2007. 207p.
- BAGINSKI, L. E. **Sistema de cadastro e análise de acidentes de trânsito**. 1995. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de**

Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

BERTONCELLO, C. *et al.* Tragédia na BR-282. **A Notícia**, Joinville, 11 outubro 2007. Disponível em: <<http://www.an.com.br/2007/out/11/0des.jsp>>. Acesso em: 21 mai 2008.

BRAGA, M. G. C. The vehicle driver's perception of attributes of the road environment that influence safety at four-arm uncontrolled junctions. **1989. Tese (Doutorado em Imperial College Transport Section) - University of London, London.**

BRANCO, A. M.; BEKESAS, M. C. M. A segurança nas rodovias. **Revista Engenharia**, São Paulo, nº 542, 2000. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com.br>>. Acesso em: 15 jan 2008.

BRANDÃO, L. M. **Medidores eletrônicos de velocidade. Uma visão da engenharia para implantação.** Editora Perkons. Curitiba, 2006.

CARDOSO, G. **Utilização de um sistema de informações geográficas visando o gerenciamento da segurança viária no município de São José - SC.** 1999. 158 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

CARDOSO, G. *et al.* Desenvolvimento e aplicação de modelos para previsão de acidentes de trânsito. **Revista Transportes**, Rio de Janeiro, v.1, n.2, p. 1-12, 2007.

COUNCIL, F. M.; STEWART, J. R. **Safety effects of the conversion of rural two-lane roadways to four-lane roadways.** 2000. Summary Report. Disponível em: <<http://www.tfhr.gov>> Acesso em: 03 mai 2008.

CTB. Lei Federal nº 9.503 de 23 de setembro de 1997.

CUPOLILLO, M. T. A. **Estudo das medidas moderadoras do tráfego para controle da velocidade e dos conflitos em travessias urbanas.** 2006. 287f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia da

Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2006.

DEMARCHI, S. H. **Análise de capacidade e nível de serviço de rodovias de pista simples**. 2000.13f. Notas de Aula. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

DENATRAN. **Manual de identificação, análise e tratamento de pontos negros**. 2ª Edição. Brasília, 1987.

_____. **Política nacional de trânsito**. Brasília, 2004. 36 p.

_____. **Segurança de trânsito**. 2ª Edição. Brasília, 1991.

_____. **Anuário estatístico de acidentes de trânsito 2005**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 22 mai 2008.

DETRAN/SC. **Estatística**. Disponível em: <<http://www.detran.sc.gov.br/estatistica/estatistica.htm>>. Acesso em: 07 fev 2008.

DIDONÉ, L. A. **Análise e tratamento da segurança viária em rodovias – um novo enfoque para o tratamento de segmentos concentradores de acidentes: o caso da BR-101/RS – lote 3**. 2000. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

DNIT. **Mapas rodoviários**. 2008. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/menu/rodovias/mapas>>. Acesso em: 16 jan 2008.

_____. **Terminologias rodoviárias usualmente utilizadas**. Versão 1.1. Brasília, 2007. 14p.

_____. **Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2005. 161p.

_____. **Rede rodoviária do plano nacional de viação – Divisão em trechos**. Edição 2004. Brasília, 2005. 14p.

ESGA. **Fotos e vídeos**. 2008. Disponível em: <http://www.101sul.com.br/site/fotos_videos.php>. Acesso em: 12 ago 2008.

GAO. **Research continues on a variety of factors that contribute to motor vehicle crashes**. Report to Congressional Requesters. 2003. 55p. Highlights of GAO-03-436. Washington, D.C., Estados Unidos.

GOLD, P. A. **Segurança de Trânsito: aplicações de engenharia para reduzir acidentes**. Washington, D.C. BID, 1998. 211p.

IBGE. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 dez 2007.

IBRAHIM, K.; SILCOCK, D. T. **The accuracy of accident data**. Traffic Engineering and Control, vol.33, nº 9, 1992, p. 492 – 496.

IMT. **Algunas consideraciones de seguridad para el proyecto geométrico de carreteras**. 2002. Publicação Técnica nº 217. Sanfandila, Qro, México.

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras**: relatório executivo. Brasília, 2003. 45 p. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/estudospesq/Portugues.pdf>>. Acesso em: 24 nov 2007.

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**: relatório executivo. Brasília, 2006. 45 p. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/estudospesq/acidentesdetransito/rel%20exec.zip>>. Acesso em: 11 mar 2008.

IRTAD. **Banco de dados da OCDE**. 2005. Disponível em: <<http://cemt.org/IRTAD/IRTADPUBLIC/index.htm>>. Acesso em: 02 jun 2008.

KHORASHADI, A. *et al.* **Differences in rural and urban driver-injury severities in accidents involving large-trucks: an exploratory analysis**. 2005. Accident Analysis and Prevention 37(5), 910-921.

MÂNICA, A. G.; NODARI, C. T. **O envolvimento de idosos e jovens nos acidentes de trânsito.** In: XIX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2005, Recife.

MANTOVANI, V. R. **Proposta de um sistema integrado de gestão em segurança de tráfego – SIG SET.** 2004. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MAURO, M. L. F. **Acidentes de trânsito: perfil epidemiológico de vítimas e caracterização de alguns traços de personalidade de motoristas infratores em Campinas, São Paulo.** 2001. 610f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) - Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

MENESES, F. A. B. **Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em ambientes de grandes centros urbanos.** 2001. 263f.. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes) - Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MT. **Programa PARE – Procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito.** Brasília, 2002. 75p.

NEYENS, D. M.; BOYLE, L. N. **The influence of driver distraction on the severity of injuries sustained by teenage drivers and their passengers.** 2008. Accident Analysis and Prevention 40(1), 254-259.

_____. **The effect of distractions on the crash types of teenage drivers.** 2007. Accident Analysis and Prevention 39(1), 206-212.

NODARI, C. T. **Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples.** 2003. 221f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

PEO. **Report of the highway 407 safety. Review committee.** 2002. Disponível em: <<http://www.peo.on.ca>>. Acesso em: 26 jun 2007.

PIMENTA, C. T.; OLIVEIRA, M. P. **Introdução ao projeto geométrico de interseções rodoviárias**. 2002. 19f. Notas de Aula. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

ROCHA, R. Entrevista com o Engenheiro Rodrigo da Rocha. **Associação Brasileira de Pedestres**, São Paulo, setembro 2007. Disponível em: <<http://www.pedestre.org.br/entrevistas>>. Acesso em: 27 mai 2008.

TAMAYO, A. S. **Procedimento para avaliação da segurança de tráfego em vias urbanas**. 2006. 231f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes) – Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.

TRL. **Towards safer roads in developing countries**. A Guide for Planners and Engineers. 1994. Crowthorne, Berkshire, Inglaterra.

VELLOSO, M. *et al.* **Investigação dos fatores contribuintes de atropelamento de pedestres em rodovias inseridas em áreas urbanas**. In: XXII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2008, Fortaleza.

VIEIRA, H. **Avaliação de medidas de contenção de acidentes: uma abordagem multidisciplinar**. 1999. 416f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

WHO. **Road safety: a public health issue**. 2004. Disponível em: <http://www.who.int/features/2004/road_safety>. Acesso em: 25 mar 2008.

WORLD BANK. **Roads & highways: road safety**. 2002. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/html/fpd/transport/roads/safety.htm>>. Acesso em: 17 jul 2007.

ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de Boletim de Acidente de Trânsito

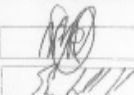
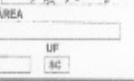

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES BOLETIM DE ACIDENTE DE TRÂNSITO		SRPRF 08 Del PRF 04 Posto PRF 02	Folha 1 de 3
ACIDENTE Nº 8/4201975			
<small>DOCUMENTO HÁBITO ESSENCIALMENTE COM CERTIFICAÇÃO DO NÚCLEO DE ACIDENTES DA REGIONAL</small>			
CABEÇALHO			
PRF	MATRÍCULA	ASSINATURA DO PRF:	
QUADROS	1400844		
PRF	MATRÍCULA	ASSINATURA DO PRF:	
ROCHA	1422843		
DATA	HORA	DIA DA SEMANA	BR KM TIPO ÁREA
20/09/2006	08:25:00	Sábado	470 163.0 Rural
COD. MUNICÍPIO	MUNICÍPIO	UF	
02884	POUSO REDONDO	SC	
CARACTERÍSTICAS DO ACIDENTE			
TIPO ACIDENTE	CLASSIFICAÇÃO	INSTITUIÇÕES PRESENTES	
Torçamentos	Sem Vítimas		
ENVOLVIDOS NO ACIDENTE			
Nº DE VEÍCULOS	Nº CONDUTORES	Nº PASSAGEIROS	Nº PREDESTREIDUTROS
1 DANIFICADOS	0 MORTOS	0 MORTOS	0 MORTOS
0 SEM DANOS	0 FERIDOS	0 FERIDOS	0 FERIDOS
0 NÃO IDENTIFICADOS	1 ILIBOS	0 ILIBOS	0 ILIBOS
	0 NÃO IDENTIFICADOS	0 NÃO IDENTIFICADOS	
1 TOTAL	1 TOTAL	0 TOTAL	0 TOTAL
DANOS PATRIMÔNIO DA UNIÃO			
Não			
DANOS PATRIMÔNIO DE TERCEIROS			
Não			
CONDIÇÕES DO LOCAL			
PISTA DE ROLAMENTO	TIPO DE PAVIMENTO	VELOCIDADE DA VIA	
	Asfeto	80 KM/H	
TIPO DE PISTA	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	OBRAS NA PISTA	
Simples	Bom	Não Há	
QTD FAIXAS LARGURA DA PISTA	SUPERFÍCIE DA PISTA	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	
Nº 2 7,28 m	Molhada	Bom	
NÃO DE DIREÇÃO	DADOS DO ACOSTAMENTO	SINALIZAÇÃO VERTICAL	
Dupla	ACOSTAMENTO	Bom	
SENTIDO DA VIA	Não Pavimentado	RESTRIÇÃO À VISIBILIDADE	
Decrescente	LARGURA ESTADO DE CONSERVAÇÃO	Não Há	
TRAÇADO DA PISTA	3,06 m Ruim	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	
Curva		Clareza	
RELEVO	OBRAS DE ARTE	FASE DO DIA	
Plano	Não Há	Amanhecer	
ESTREITAMENTO	TIPO DE CRUZAMENTO	ILUMINAÇÃO	
Não Há	Não Há	Não Aplicável	
SEPARAÇÃO FÍSICA CENTRAL	CONTROLE DE TRÁFEGO	TIPO LOCALIDADE	
Não	Placas de Regulação	Não Identificada	
DEFENSA/BARRERA		INTERDIÇÃO	
Não		Não	
ENTREGA DO BAT			
OB. LOCAL DE ENTREGA	DATA	HORA	ASSINATURA / MATRÍCULA
00000000000000000000			

Figura 34 - Boletim de Acidente de Trânsito (Folha 1).


MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODoviÁRIA FEDERAL
COORDENAÇÃO-GERAL DE OPERAÇÕES
BOLETIM DE ACIDENTE DE TRÂNSITO

ACIDENTE Nº 8/4201975
 Folha **2** de **3**

DOCUMENTO VÁLIDO SOMENTE COM CERTIFICAÇÃO DO NÚCLEO DE ACIDENTES DA REGIONAL

VEÍCULO ENVOLVIDO NO ACIDENTE

Nº **01** VEÍCULO IDENTIFICADO Nº RENAVAM **634432657** NOME DO PROPRIETÁRIO **ERIAS E SOUZA LTDA**
 EMERGENCIAL Ass. Nº **0236039000199** RUA ESTEFANIO JOSE VANUJI **ITAUAÍ** UF **SC**

CFP OU CNPJ **0236039000199** FLACA **AF02242** VP **SC** CHASSI **XLRH4G0AKQ275307** ESPÉCIE **Trator** TIPO DE VEÍCULO **Central de Trator**

MARCA **VAZEO** MODELO **VAZEO**

DADOS DA CARGA TRANSPORTADA

TIPO DA CARGA **Abstrato** DANOS À CARGA **Nenhum** COMF. DA CARGA **Nenhum**
 Nº OCUPANTES: TOTAL **1** ILESO **1** LESÕES LEVES **0** LESÕES GRAVES **0** MORTOS **0**

MARCA DA CARGA TRANSPORTADA **Pelo de Fora** NÚMERO DA OND **0000000**
 Nº DA NOTA FISCAL **025607** VALOR DA NOTA FISCAL **144850,00**

ESTADO DOS PNEUS **Não** LUC DO PNEU ELEVADA **Não** CERRAPAGEM **Não** INCÊNDIO **Não**

MARGENS DO VEÍCULO **Não à Frente** MARCAS DE PNEUMAGEM **0** EXPEDIDOR **Barr Pneu de Abstração Prioritica**

CABARITO DE DANOS

MONTA **Paqueta** MEDIDAS ADOTADAS **Liberado Condutor/Proprietário**
 REMOÇÃO **Não** REMOVIDO PARA **0000000**
 REMOVIDO POR **0000000**

PD **3** DC **2** DT **2** TD **1**
 FC **1** TT **0** TC **0** TE **0**
 PE **0** EF **0** EC **0** ET **0**

REBOQUE - 1

FLACA **MBN3302** UF **SC** NUNTA **Paqueta**
 PD **1** DC **1** DT **2** TD **0**
 FC **0** TT **0** TC **0** TE **0**
 PE **0** EF **0** EC **0** ET **0**

REBOQUE - 2

NÃO POSSUI REBOQUE - 2

REBOQUE - 3

NÃO POSSUI REBOQUE - 3

CONDUTOR DO VEÍCULO

IDENTIFICADO **00000000000000000000** NOME **OSCAR DE SAUS** SEXO **Masculino** ESTADO CIVIL **Solteiro** TELEFONE/FAX/CONTATO **07 9198 9928**

ENDEREÇO **RUA JOAO SIMILIANO DA SILVA 287** MUNICÍPIO **ITAUAÍ** UF **SC**
 ENDEREÇO TRABALHO **RUA ESTEFANIO JOSE VANUJI** MUNICÍPIO TRABALHO **ITAUAÍ** UF **SC**

OCUPAÇÃO **Motorista** GRAU DE INSTRUÇÃO **Fundamental** MUNICÍPIO/PAÍS/ORIGEM **CHAPECO-SC** MUNICÍPIO/PAÍS/DESTINO **ITAUAÍ-SC**

QTO HS DIRIGINDO **87 59 H** ÚLTIMA PARADA INFORMADA LOCAL - UF **CHAPECO-SC** DURAÇÃO DA ÚLT. PARADA **00:30 H** CONDIÇÃO ADVERSA ALEGADA USO DIRTO **Não**

USO DO CAPACETE **Não** NACIONALIDADE **BRASILEIRA** NATURALIDADE **JOINVILLE** UF **SC** Nº DO DOCUMENTO **3225720** TIPO DO DOCUMENTO - UF - PAÍS **R0-GSP-9-C**

DATA NASCIMENTO **10/01/1977** HABILITAÇÃO **Habilitado** CATEGORIA **E** VALIDADE DA CRM **03/09/2007** CPF **880.727.748-04** Nº DO REGISTRO CNH **82667134600** UF **SC**

TEMPO DE HABILITAÇÃO **8 ANOS 7 MESES** FILIAÇÃO - PAI **SEBASTIAO FELIPE DOS SANTOS** FILIAÇÃO - MÃE **DOMINGAS FLORES DELA DOS SANTOS**

ESTADO FÍSICO NO LOCAL **Não** REMOVIDO PARA **0000000** REMOVIDO POR **0000000**

SITUAÇÃO DO CONDUTOR **Participou no Local** ESTADO DE EMERGENCIA **Liberado** INFRAÇÕES **Não** Nº DO AUTO INERACÃO **0000000**

GOA 03015 - 1490644 ROCM - 1432562

Figura 35 - Boletim de Acidente de Trânsito (Folha 2).


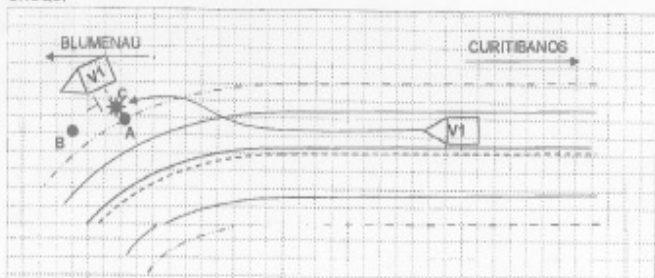


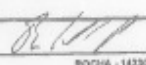
	MINISTÉRIO DA JUSTIÇA DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES BOLETIM DE ACIDENTE DE TRÂNSITO	ACIDENTE Nº 8/4201975 Folha 3 de 3
DOCUMENTO VÁLIDO SOMENTE COM CRIPTOGRAFIAÇÃO DO NÚCLEO DE ACIDENTES DA REGIONAL		
CROQUI		
		LEGENDA 
AB - 07,60m AC - 02,40m BC - 07,50m	AD - 10,20m AT - 06,10m BD - 05,00m BT - 11,00m	B => Praça comercial
NARRATIVA		
Conforme declaração do condutor, ele seguia em frente, quando, devido a um problema mecânico, perdeu o controle do veículo, vindo a sair da pista e tombar na sala do aterro.		
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES		
Sem danos a carga alimentícia, apenas foi amassado o container (nº mwc 587906-3).		
ATENÇÃO: Caso o seu veículo tenha sido registrado com danos de MÉDIA ou GRANDE MONTA, você deve dirigir-se ao DETRAN para a regularização do cadastro do veículo, pois o mesmo será bloqueado conforme o artigo 10 da Resolução 26/98 do CONTRAN.		
 QUINZINS - 1450550	 BOCHA - 1423042	

Figura 36 - Boletim de Acidente de Trânsito (Folha 3).

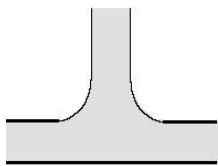
ANEXO 2: Classificação de Interseções

Segundo Pimenta e Oliveira (2002) as interseções podem ser classificadas inicialmente em dois grandes grupos: interseções em nível, quando as estradas que se interceptam possuem a mesma cota no ponto comum, e interseções em desnível, quando existem vias e/ou ramos da interseção cruzando-se em cotas diferentes. As interseções de cada um desses grupos podem ainda ser classificadas em três subgrupos:

- Cruzamento: quando uma via for cortada por outra.
- Entroncamento: quando uma via começa ou termina em outra.
- Rotatória: quando duas ou mais vias encontra-se em um ponto e a solução escolhida baseia-se no uso de uma praça central de distribuição do tráfego.

A Figura 37 mostra alguns tipos de interseções em nível (cruzamentos, entroncamentos e rotatórias) e as Figuras 38 (cruzamentos) e 39 (entroncamentos e rotatórias) mostram tipos de interseções em desnível.

ENTRONCAMENTOS

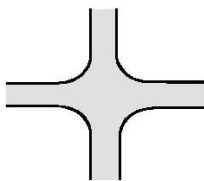


em "T" para ângulos entre 75° e 105°

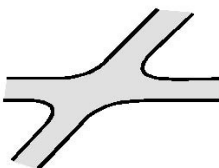


em "Y" para ângulos menores que 75°

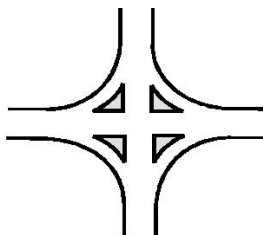
CRUZAMENTOS



ortogonais



esconsos



com ilhas

ROTATÓRIAS

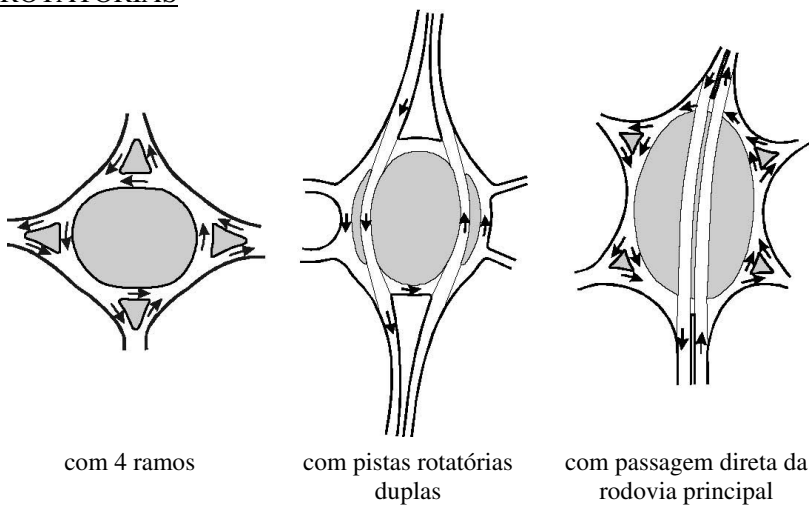


Figura 37: Exemplos de interseções em nível.

CRUZAMENTOS

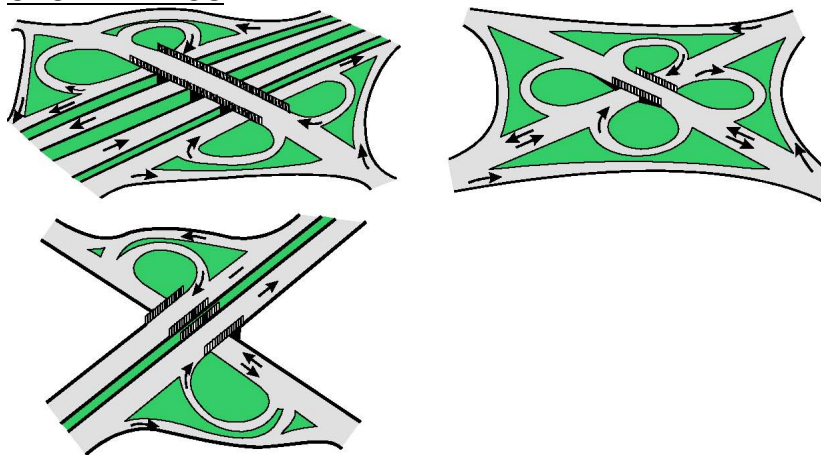
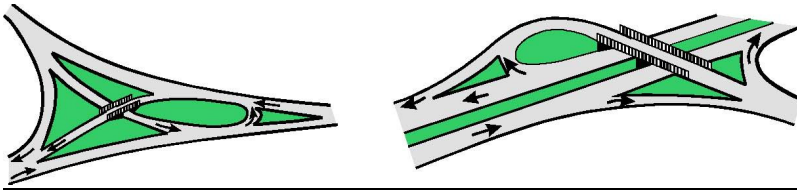


Figura 38: Exemplos de interseções em desnível – cruzamentos.

ENTRONCAMENTOS



ROTATÓRIAS

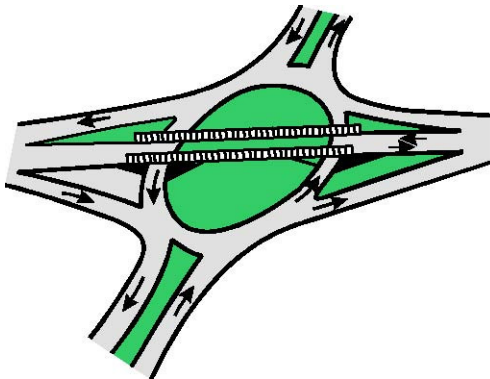


Figura 39: Exemplos de interseções em desnível - entroncamentos e rotatórias.

Os ramos de um cruzamento não precisam ser necessariamente simétricos, cada ramo deve ser projetado individualmente, em função das características locais, de forma a atender da melhor maneira possível o fim a que se destina.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Distribuição dos acidentes em relação a uma variável – 2004

Tabela 52 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” – 2004.

Traçado da Pista	Frequência de Acidentes	Porcentagem
Interseção	646	11,02%
Curva	931	15,88%
Tangente	4.286	73,10%
Total	5.863	100,00%

Tabela 53 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” – 2004.

Superfície da Pista	Frequência de	Porcentagem
Molhada	1.570	26,78%
Seca	4.293	73,22%
Total	5.863	100,00%

Tabela 54 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” – 2004.

Condição do Tempo	Frequência de	Porcentagem
Bom	3.963	67,59%
Chuva	1.400	23,88%
Neblina	500	8,53%
Total	5.863	100,00%

Tabela 55 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” – 2004.

Fase do Dia	Frequência de	Porcentagem
Amanhecer	270	4,61%
Anoitecer	386	6,58%
Noite	1.960	33,43%
Pleno Dia	3.247	55,38%
Total	5.863	100,00%

Tabela 56 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Vertical” – 2004.

Sinalização Vertical	Frequência de	Porcentagem
Boa	5.500	93,81%
Outras	363	6,19%
Total	5.863	100,00%

Tabela 57 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Sinalização Horizontal” – 2004.

Sinalização Horizontal	Frequência de	Porcentagem
Boa	5.545	94,58%
Outras	318	5,42%
Total	5.863	100,00%

Tabela 58 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Obras de Arte” – 2004.

Obras de Arte	Frequência de	Porcentagem
Não Há	5.191	88,54%
Outras	64	1,09%
Ponte	144	2,46%
Viaduto	464	7,91%
Total	5.863	100,00%

Tabela 59 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” – 2004.

Mês de Ocorrência	Frequência de Acidentes	Porcentagem
Janeiro	613	10,46%
Fevereiro	545	9,30%
Março	427	7,28%
Abril	457	7,79%
Mai	467	7,97%
Junho	410	6,99%
Julho	495	8,44%
Agosto	447	7,62%
Setembro	426	7,27%
Outubro	503	8,58%
Novembro	448	7,64%
Dezembro	625	10,66%
Total	5.863	100,00%

Tabela 60 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” – 2004.

Dia da Semana	Frequência de	Porcentagem
Domingo	997	17,00%
Segunda-feira	683	11,65%
Terça-feira	633	10,80%
Quarta-feira	715	12,20%
Quinta-feira	791	13,49%
Sexta-feira	1.061	18,10%
Sábado	983	16,77%
Total	5.863	100,00%

APÊNDICE 2: Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho – 2004

Tabela 61 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2004.

Mês de Ocorrência	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Janeiro	90	6,81%	1,54%
Fevereiro	94	7,11%	1,60%
Março	128	9,68%	2,18%
Abril	86	6,51%	1,47%
Maiο	127	9,61%	2,17%
Junho	107	8,09%	1,83%
Julho	114	8,62%	1,94%
Agosto	118	8,93%	2,01%
Setembro	116	8,77%	1,98%
Outubro	134	10,14%	2,29%
Novembro	88	6,66%	1,50%
Dezembro	120	9,08%	2,05%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Mês de Ocorrência	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Janeiro	268	12,02%	4,57%
Fevereiro	212	9,51%	3,62%
Março	111	4,98%	1,89%
Abril	189	8,48%	3,22%
Maiο	167	7,49%	2,85%
Junho	136	6,10%	2,32%
Julho	186	8,34%	3,17%
Agosto	170	7,62%	2,90%
Setembro	142	6,37%	2,42%
Outubro	184	8,25%	3,14%
Novembro	201	9,01%	3,43%
Dezembro	264	11,84%	4,50%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Mês de Ocorrência	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Janeiro	255	11,03%	4,35%
Fevereiro	239	10,34%	4,08%
Março	188	8,14%	3,21%
Abril	182	7,88%	3,10%

			Continuação
Maio	173	7,49%	2,95%
Junho	167	7,23%	2,85%
Julho	195	8,44%	3,33%
Agosto	159	6,88%	2,71%
Setembro	168	7,27%	2,87%
Outubro	185	8,01%	3,16%
Novembro	159	6,88%	2,71%
Dezembro	241	10,43%	4,11%
Total	2.311	100,00%	39,42%

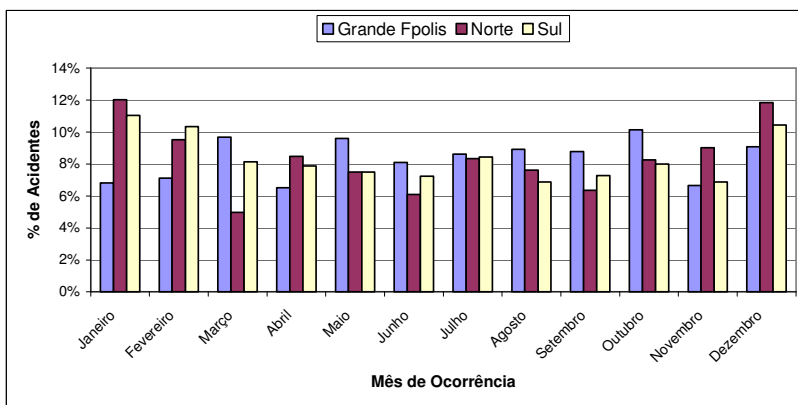


Figura 40 - Distribuição dos acidentes em relação à variável "Mês de Ocorrência" para cada trecho – 2004.

Tabela 62 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2004.

Dia da Semana	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Domingo	152	11,50%	2,59%
Segunda-feira	172	13,01%	2,93%
Terça-feira	161	12,18%	2,75%
Quarta-feira	179	13,54%	3,05%
Quinta-feira	176	13,31%	3,00%
Sexta-feira	257	19,44%	4,38%
Sábado	225	17,02%	3,84%
Total	1.322	100,00%	22,55%
Dia da Semana	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Domingo	396	17,76%	6,75%
Segunda-feira	252	11,30%	4,30%
Terça-feira	216	9,69%	3,68%
Quarta-feira	261	11,70%	4,45%
Quinta-feira	307	13,77%	5,24%
Sexta-feira	417	18,70%	7,11%
Sábado	381	17,09%	6,50%
Total	2.230	100,00%	38,04%
Dia da Semana	TRECHO SUL		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Domingo	449	19,43%	7,66%
Segunda-feira	259	11,21%	4,42%
Terça-feira	256	11,08%	4,37%
Quarta-feira	275	11,90%	4,69%
Quinta-feira	308	13,33%	5,25%
Sexta-feira	387	16,75%	6,60%
Sábado	377	16,31%	6,43%
Total	2.311	100,00%	39,42%

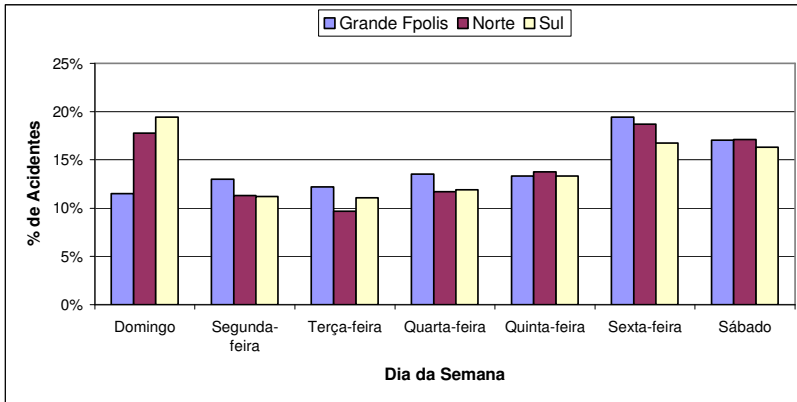


Figura 41 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2004.

APÊNDICE 3: Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho – 2004

Tabela 63 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2004.

Traçado da Pista	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Interseção	ATROP PEDESTRE	1	0,85	1	0,61	9	2,47	11	1,70
	CAPOTAMENTO	1	0,85	1	0,61	8	2,19	10	1,55
	COL COM OB. FIXO	4	3,39	16	9,82	40	10,96	60	9,29
	COL FRONTAL	5	4,24	3	1,84	1	0,27	9	1,39
	COL LATERAL	35	29,66	25	15,34	57	15,62	117	18,11
	COL TRANSVERSAL	49	41,53	87	53,37	145	39,73	281	43,50
	COL TRASEIRA	17	14,41	18	11,04	62	16,99	97	15,02
	OUTROS	3	2,54	2	1,23	14	3,84	19	2,94
	SAÍDA DE PISTA	1	0,85	4	2,45	7	1,92	12	1,86
	TOMBAMENTO	2	1,69	6	3,68	22	6,03	30	4,64
Interseção Total		118	100,00	163	100,00	365	100,00	646	100,00
Curva	ATROP PEDESTRE	7	6,09	6	1,02		0,00	13	1,40
	CAPOTAMENTO	6	5,22	57	9,64	25	11,11	88	9,45
	COL COM OB. FIXO	22	19,13	196	33,16	24	10,67	242	25,99
	COL FRONTAL	2	1,74	4	0,68	20	8,89	26	2,79
	COL LATERAL	14	12,17	58	9,81	60	26,67	132	14,18
	COL TRANSVERSAL	4	3,48	19	3,21	17	7,56	40	4,30
	COL TRASEIRA	28	24,35	48	8,12	25	11,11	101	10,85
	OUTROS	5	4,35	26	4,40	9	4,00	40	4,30
	SAÍDA DE PISTA	22	19,13	142	24,03	35	15,56	199	21,37
	TOMBAMENTO	5	4,35	35	5,92	10	4,44	50	5,37
Curva Total Tangente		115	100,00	591	100,00	225	100,00	931	100,00
		53	4,87	47	3,18	33	1,92	133	3,10

Traçado da Pista	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
	Continuação								
	CAOTAMENTO	18	1,65	74	5,01	65	3,78	157	3,66
	COL COM OB. FIXO	85	7,81	225	15,24	145	8,43	455	10,62
	COL FRONTAL	21	1,93	19	1,29	93	5,40	133	3,10
	COL LATERAL	223	20,48	268	18,16	346	20,10	837	19,53
	COL TRANSVERSAL	105	9,64	88	5,96	197	11,45	390	9,10
	COL TRASEIRA	401	36,82	451	30,56	501	29,11	1.353	31,57
	OUTROS	59	5,42	115	7,79	108	6,28	282	6,58
	SAÍDA DE PISTA	66	6,06	140	9,49	106	6,16	312	7,28
	TOMBAMENTO	58	5,33	49	3,32	127	7,38	234	5,46
Tangente Total		1.089	100,00	1.476	100,00	1.721	100,00	4.286	100,00
Total geral		1.322		2.230		2.311		5.863	

Tabela 64: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2004.

Condição do Tempo	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Bom	ATROP PEDESTRE	51	5,36%	43	3,27%	32	1,89%	126	3,18%
	CAPOTAMENTO	20	2,10%	55	4,18%	64	3,77%	139	3,51%
	COL COM OB. FIXO	74	7,77%	197	14,98%	139	8,20%	410	10,35%
	COL FRONTAL	23	2,42%	16	1,22%	69	4,07%	108	2,73%
	COL LATERAL	211	22,16%	251	19,09%	363	21,40%	825	20,82%
	COL TRANSVERSAL	114	11,97%	150	11,41%	289	17,04%	553	13,95%
	COL TRASEIRA	314	32,98%	337	25,63%	426	25,12%	1.077	27,18%
	OUTROS	51	5,36%	100	7,60%	105	6,19%	256	6,46%
	SAÍDA DE PISTA	45	4,73%	104	7,91%	93	5,48%	242	6,11%
	TOMBAMENTO	49	5,15%	62	4,71%	116	6,84%	227	5,73%
Bom Total		952	100%	1.315	100%	1.696	100%	3.963	100%
Chuva	ATROP PEDESTRE	4	1,61%	4	0,55%	9	2,15%	17	1,21%
	CAPOTAMENTO	4	1,61%	67	9,14%	30	7,16%	101	7,21%
	COL COM OB. FIXO	30	12,10%	215	29,33%	51	12,17%	296	21,14%
	COL FRONTAL	3	1,21%	7	0,95%	32	7,64%	42	3,00%
	COL LATERAL	36	14,52%	78	10,64%	53	12,65%	167	11,93%
	COL TRANSVERSAL	21	8,47%	22	3,00%	44	10,50%	87	6,21%
	COL TRASEIRA	98	39,52%	130	17,74%	111	26,49%	339	24,21%
	OUTROS	7	2,82%	26	3,55%	14	3,34%	47	3,36%
	SAÍDA DE PISTA	33	13,31%	165	22,51%	46	10,98%	244	17,43%
	TOMBAMENTO	12	4,84%	19	2,59%	29	6,92%	60	4,29%
Chuva Total		248	100%	733	100%	419	100%	1.400	100%
Neblina	ATROP PEDESTRE	6	4,92%	7	3,85%	1	0,51%	14	2,80%
	CAPOTAMENTO	1	0,82%	10	5,49%	4	2,04%	15	3,00%
	COL COM OB. FIXO	7	5,74%	25	13,74%	19	9,69%	51	10,20%

Condição do Tempo	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
	Continuação								
	COL FRONTAL	2	1,64%	3	1,65%	13	6,63%	18	3,60%
	COL LATERAL	25	20,49%	22	12,09%	47	23,98%	94	18,80%
	COL TRANSVERSAL	23	18,85%	22	12,09%	26	13,27%	71	14,20%
	COL TRASEIRA	34	27,87%	50	27,47%	51	26,02%	135	27,00%
	OUTROS	9	7,38%	17	9,34%	12	6,12%	38	7,60%
	SAÍDA DE PISTA	11	9,02%	17	9,34%	9	4,59%	37	7,40%
	TOMBAMENTO	4	3,28%	9	4,95%	14	7,14%	27	5,40%
	Neblina Total	122	100%	182	100%	196	100%	500	100%
	Total geral	1.322		2.230		2.311		5.863	

Tabela 65: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2004.

Fase do Dia	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Amanhecer	ATROP PEDESTRE	3	5,00%	3	2,68%	2	2,04%	8	2,96%
	CAPOTAMENTO	3	5,00%	9	8,04%	8	8,16%	20	7,41%
	COL COM OB. FIXO	9	15,00%	22	19,64%	14	14,29%	45	16,67%
	COL FRONTAL	2	3,33%	2	1,79%	7	7,14%	11	4,07%
	COL LATERAL	6	10,00%	18	16,07%	21	21,43%	45	16,67%
	COL TRANSVERSAL	5	8,33%	9	8,04%	9	9,18%	23	8,52%
	COL TRASEIRA	17	28,33%	23	20,54%	20	20,41%	60	22,22%
	OUTROS	3	5,00%	4	3,57%	6	6,12%	13	4,81%
	SAIDA DE PISTA	6	10,00%	19	16,96%	7	7,14%	32	11,85%
	TOMBAMENTO	6	10,00%	3	2,68%	4	4,08%	13	4,81%
Amanhecer Total		60	100%	112	100%	98	100%	270	100%
Anoitecer	ATROP PEDESTRE	5	5,56%	4	2,55%	5	3,60%	14	3,63%
	CAPOTAMENTO		0,00%	11	7,01%	4	2,88%	15	3,89%
	COL COM OB. FIXO	5	5,56%	26	16,56%	6	4,32%	37	9,59%
	COL FRONTAL	1	1,11%	1	0,64%	8	5,76%	10	2,59%
	COL LATERAL	12	13,33%	32	20,38%	19	13,67%	63	16,32%
	COL TRANSVERSAL	13	14,44%	12	7,64%	29	20,86%	54	13,99%
	COL TRASEIRA	35	38,89%	46	29,30%	46	33,09%	127	32,90%
	OUTROS	8	8,89%	4	2,55%	4	2,88%	16	4,15%
	SAIDA DE PISTA	7	7,78%	13	8,28%	8	5,76%	28	7,25%
	TOMBAMENTO	4	4,44%	8	5,10%	10	7,19%	22	5,70%
Anoitecer Total		90	100%	157	100%	139	100%	386	100%
Noite	ATROP PEDESTRE	34	7,10%	34	4,74%	24	3,14%	92	4,69%
	CAPOTAMENTO	10	2,09%	40	5,58%	38	4,97%	88	4,49%
	COL COM OB. FIXO	56	11,69%	138	19,25%	92	12,04%	286	14,59%
	COL FRONTAL	14	2,92%	14	1,95%	51	6,68%	79	4,03%

Fase do Dia	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
	COL LATERAL	71	14,82%	91	12,69%	153	20,03%	315	16,07%
	COL TRANSVERSAL	40	8,35%	47	6,56%	101	13,22%	188	9,59%
	COL TRASEIRA	150	31,32%	139	19,39%	111	14,53%	400	20,41%
	OUTROS	25	5,22%	82	11,44%	46	6,02%	153	7,81%
	SAIDA DE PISTA	52	10,86%	99	13,81%	70	9,16%	221	11,28%
	TOMBAMENTO	27	5,64%	33	4,60%	78	10,21%	138	7,04%
Noite Total		479	100%	717	100%	764	100%	1.960	100%
	ATROP PEDESTRE	19	2,74%	13	1,05%	11	0,84%	43	1,32%
	CAPOTAMENTO	12	1,73%	72	5,79%	48	3,66%	132	4,07%
	COL COM OB. FIXO	41	5,92%	251	20,18%	97	7,40%	389	11,98%
	COL FRONTAL	11	1,59%	9	0,72%	48	3,66%	68	2,09%
	COL LATERAL	183	26,41%	210	16,88%	270	20,61%	663	20,42%
	COL TRANSVERSAL	100	14,43%	126	10,13%	220	16,79%	446	13,74%
	COL TRASEIRA	244	35,21%	309	24,84%	411	31,37%	964	29,69%
	OUTROS	31	4,47%	53	4,26%	75	5,73%	159	4,90%
	SAIDA DE PISTA	24	3,46%	155	12,46%	63	4,81%	242	7,45%
	TOMBAMENTO	28	4,04%	46	3,70%	67	5,11%	141	4,34%
Pleno Dia Total		693	100%	1.244	100%	1.310	100%	3.247	100%
Total geral		1.322		2.230		2.311		5.863	

Continuação

Tabela 66: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Sinalização Vertical” para cada trecho – 2004.

Sinalização Vertical	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Boa	ATROP PEDESTRE	60	4,63%	51	2,37%	38	1,85%	149	2,71%
	CAPOTAMENTO	25	1,93%	126	5,86%	89	4,34%	240	4,36%
	COL COM OB. FIXO	109	8,41%	419	19,48%	183	8,91%	711	12,93%
	COL FRONTAL	28	2,16%	24	1,12%	100	4,87%	152	2,76%
	COL LATERAL	268	20,68%	337	15,67%	404	19,68%	1.009	18,35%
	COL TRANSVERSAL	150	11,57%	186	8,65%	316	15,39%	652	11,85%
	COL TRASEIRA	440	33,95%	501	23,29%	540	26,30%	1.481	26,93%
	OUTROS	67	5,17%	140	6,51%	118	5,75%	325	5,91%
	SAIDA DE PISTA	86	6,64%	277	12,88%	132	6,43%	495	9,00%
	TOMBAMENTO	63	4,86%	90	4,18%	133	6,48%	286	5,20%
Boa Total		1.296	100%	2.151	100%	2.053	100%	5.500	100%
Outras	ATROP PEDESTRE	1	3,85%	3	3,80%	4	1,55%	8	2,20%
	CAPOTAMENTO		0,00%	6	7,59%	9	3,49%	15	4,13%
	COL COM OB. FIXO	2	7,69%	18	22,78%	26	10,08%	46	12,67%
	COL FRONTAL		0,00%	2	2,53%	14	5,43%	16	4,41%
	COL LATERAL	4	15,38%	14	17,72%	59	22,87%	77	21,21%
	COL TRANSVERSAL	8	30,77%	8	10,13%	43	16,67%	59	16,25%
	COL TRASEIRA	6	23,08%	16	20,25%	48	18,60%	70	19,28%
	OUTROS		0,00%	3	3,80%	13	5,04%	16	4,41%
	SAIDA DE PISTA	3	11,54%	9	11,39%	16	6,20%	28	7,71%
	TOMBAMENTO	2	7,69%		0,00%	26	10,08%	28	7,71%
Outras Total		26	100%	79	100%	258	100%	363	100%
Total geral		1.322		2.230		2.311		5.863	

Tabela 67: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Sinalização Horizontal” para cada trecho – 2004.

Sinalização Horizontal	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Boa	ATROP PEDESTRE	59	4,69%	54	2,50%	40	1,88%	153	2,76%
	CAPOTAMENTO	25	1,99%	130	6,02%	92	4,32%	247	4,45%
	COL COM OB. FIXO	106	8,43%	424	19,65%	195	9,15%	725	13,07%
	COL FRONTAL	23	1,83%	24	1,11%	104	4,88%	151	2,72%
	COL LATERAL	256	20,37%	340	15,76%	423	19,86%	1.019	18,38%
	COL TRANSVERSAL	138	10,98%	183	8,48%	328	15,40%	649	11,70%
	COL TRASEIRA	436	34,69%	501	23,22%	551	25,87%	1.488	26,83%
	OUTROS	63	5,01%	139	6,44%	123	5,77%	325	5,86%
	SAÍDA DE PISTA	87	6,92%	275	12,74%	134	6,29%	496	8,94%
	TOMBAMENTO	64	5,09%	88	4,08%	140	6,57%	292	5,27%
Boa Total	1.257	100%	2.158	100%	2.130	100%	5.545	100%	
Outras	ATROP PEDESTRE	2	3,08%	2	0,00%	2	1,10%	4	1,26%
	CAPOTAMENTO		0,00%	2	2,78%	6	3,31%	8	2,52%
	COL COM OB. FIXO	5	7,69%	13	18,06%	14	7,73%	32	10,06%
	COL FRONTAL	5	7,69%	2	2,78%	10	5,52%	17	5,35%
	COL LATERAL	16	24,62%	11	15,28%	40	22,10%	67	21,07%
	COL TRANSVERSAL	20	30,77%	11	15,28%	31	17,13%	62	19,50%
	COL TRASEIRA	10	15,38%	16	22,22%	37	20,44%	63	19,81%
	OUTROS	4	6,15%	4	5,56%	8	4,42%	16	5,03%
	SAÍDA DE PISTA	2	3,08%	11	15,28%	14	7,73%	27	8,49%
	TOMBAMENTO	1	1,54%	2	2,78%	19	10,50%	22	6,92%
Outras Total	65	100%	72	100%	181	100%	318	100%	
Total geral	1.322		2.230		2.311		5.863		

Tabela 68: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Obras de Arte” para cada trecho – 2004.

Obras de Arte	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Não Há	ATROP PEDESTRE	53	4,92%	49	2,61%	42	1,88%	144	2,77%
	CAPOTAMENTO	22	2,04%	124	6,60%	97	4,34%	243	4,68%
	COL COM OB. FIXO	98	9,09%	382	20,33%	201	9,00%	681	13,12%
	COL FRONTAL	21	1,95%	25	1,33%	106	4,74%	152	2,93%
	COL LATERAL	230	21,34%	296	15,75%	448	20,05%	974	18,76%
	COL TRANSVERSAL	99	9,18%	108	5,75%	353	15,80%	560	10,79%
	COL TRASEIRA	370	34,32%	439	23,36%	560	25,07%	1.369	26,37%
	OUTROS	55	5,10%	122	6,49%	125	5,60%	302	5,82%
	SAIDA DE PISTA	76	7,05%	258	13,73%	147	6,58%	481	9,27%
	TOMBAMENTO	54	5,01%	76	4,04%	155	6,94%	285	5,49%
Não Há Total		1.078	100%	1.879	100%	2.234	100%	5.191	100%
Outras	ATROP PEDESTRE	2	8,00%		0,00%		0,00%	2	3,13%
	CAPOTAMENTO		0,00%	1	4,17%	1	6,67%	2	3,13%
	COL COM OB. FIXO	2	8,00%	5	20,83%	4	26,67%	11	17,19%
	COL FRONTAL	1	4,00%		0,00%	1	6,67%	2	3,13%
	COL LATERAL	7	28,00%	5	20,83%	4	26,67%	16	25,00%
	COL TRANSVERSAL	2	8,00%	6	25,00%	2	13,33%	10	15,63%
	COL TRASEIRA	7	28,00%	2	8,33%	1	6,67%	10	15,63%
	OUJROS	1	4,00%	1	4,17%	1	6,67%	3	4,69%
	SAIDA DE PISTA		0,00%	3	12,50%		0,00%	3	4,69%
	TOMBAMENTO	3	12,00%	1	4,17%	1	6,67%	5	7,81%
Outras Total		25	100%	24	100%	15	100%	64	100%
Ponte	ATROP PEDESTRE		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%
	CAPOTAMENTO		0,00%	1	1,33%		0,00%	1	0,69%
	COL COM OB. FIXO	4	25,00%	19	25,33%	3	5,66%	26	18,06%
	COL FRONTAL		0,00%		0,00%		0,00%	7	4,86%
	COL LATERAL	3	18,75%	18	24,00%	8	15,09%	29	20,14%
	COL TRANSVERSAL		0,00%		0,00%	3	5,66%	3	2,08%

Obras de Arte	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
	COL TRASEIRA	5	31,25%	24	32,00%	25	47,17%	54	37,50%
	OUTROS	2	12,50%	6	8,00%	3	5,66%	11	7,64%
	SAIDA DE PISTA	1	6,25%	6	8,00%	1	1,89%	8	5,56%
	TOMBAMENTO	1	6,25%	1	1,33%	3	5,66%	5	3,47%
Ponte Total		16	100%	75	100%	53	100%	144	100%
	ATROP PEDESTRE	6	2,96%	5	1,98%		0,00%	11	
	CAPOTAMENTO	3	1,48%	6	2,38%		0,00%	9	
	COL COM OB. FIXO	7	3,45%	31	12,30%	1	11,11%	39	
	COL FRONTAL	6	2,96%	1	0,40%		0,00%	7	
	COL LATERAL	32	15,76%	32	12,70%	3	33,33%	67	
	COL TRANSVERSAL	57	28,08%	80	31,75%	1	11,11%	138	
	COL TRASEIRA	64	31,53%	52	20,63%	2	22,22%	118	
	OUTROS	9	4,43%	14	5,56%	2	22,22%	25	
	SAIDA DE PISTA	12	5,91%	19	7,54%		0,00%	31	
	TOMBAMENTO	7	3,45%	12	4,76%		0,00%	19	4,09%
Viaduto Total		203	100%	252	100%	9	100%	464	100%
Total geral		1.322		2.230		2.311		5.863	

Continuação

Tabela 69: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Mês de Ocorrência”, para cada trecho – 2004.

Obras de Arte	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Janeiro	ATROP PEDESTRE	2	2,22%	4	1,49%	1	0,39%	7	1,14%
	CAPOTAMENTO		0,00%	25	9,33%	7	2,75%	32	5,22%
	COL COM OB. FIXO	12	13,33%	62	23,13%	27	10,59%	101	16,48%
	COL FRONTAL	1	1,11%	5	1,87%	14	5,49%	20	3,26%
	COL LATERAL	21	23,33%	38	14,18%	33	12,94%	92	15,01%
	COL TRANSVERSAL	16	17,78%	11	4,10%	29	11,37%	56	9,14%
	COL TRASEIRA	26	28,89%	68	25,37%	98	38,43%	192	31,32%
	OUTROS	3	3,33%	13	4,85%	16	6,27%	32	5,22%
	SAIDA DE PISTA		0,00%	30	11,19%	13	5,10%	43	7,01%
	TOMBAMENTO	9	10,00%	12	4,48%	17	6,67%	38	6,20%
Janeiro Total		90	100%	268	100%	255	100%	613	100%
Fevereiro	ATROP PEDESTRE	1	1,06%	9	4,25%	5	2,09%	15	2,75%
	CAPOTAMENTO	4	4,26%	21	9,91%	11	4,60%	36	6,61%
	COL COM OB. FIXO	8	8,51%	43	20,28%	40	16,74%	91	16,70%
	COL FRONTAL	1	1,06%	1	0,47%	11	4,60%	13	2,39%
	COL LATERAL	24	25,53%	37	17,45%	33	13,81%	94	17,25%
	COL TRANSVERSAL	12	12,77%	10	4,72%	36	15,06%	58	10,64%
	COL TRASEIRA	29	30,85%	61	28,77%	75	31,38%	165	30,28%
	OUTROS	4	4,26%	3	1,42%	7	2,93%	14	2,57%
	SAIDA DE PISTA	7	7,45%	16	7,55%	10	4,18%	33	6,06%
	TOMBAMENTO	4	4,26%	11	5,19%	11	4,60%	26	4,77%
Fevereiro Total		94	100%	212	100%	239	100%	545	100%
Março	ATROP PEDESTRE	7	5,47%	3	2,70%	5	2,66%	15	3,51%
	CAPOTAMENTO	3	2,34%	8	7,21%	9	4,79%	20	4,68%
	COL COM OB. FIXO	15	11,72%	20	18,02%	29	15,43%	64	14,99%
	COL FRONTAL	4	3,13%	2	1,80%	5	2,66%	11	2,58%
	COL LATERAL	25	19,53%	16	14,41%	35	18,62%	76	17,80%
COL TRANSVERSAL	11	8,59%	14	12,61%	41	21,81%	66	15,46%	

Obras de Arte	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Março Total	COL TRASEIRA	45	35,16%	23	20,72%	28	14,89%	96	22,48%
	OUTROS	4	3,13%	4	3,60%	8	4,26%	16	3,75%
	SAÍDA DE PISTA	5	3,91%	15	13,51%	17	9,04%	37	8,67%
	TOMBAMENTO	9	7,03%	6	5,41%	11	5,85%	26	6,09%
	128	100%	111	100%	188	100%	427	100%	
	ATROP PEDESTRE	3	3,49%	7	3,70%	7	3,85%	17	3,72%
	CAPOTAMENTO	2	2,33%	13	6,88%	5	2,75%	20	4,38%
	COL COM OB. FIXO	5	5,81%	41	21,69%	13	7,14%	59	12,91%
	COL FRONTAL	2	2,33%		0,00%	8	4,40%	10	2,19%
	COL LATERAL	11	12,79%	24	12,70%	32	17,58%	67	14,66%
	COL TRANSVERSAL	11	12,79%	19	10,05%	26	14,29%	56	12,25%
	COL TRASEIRA	29	33,72%	36	19,05%	51	28,02%	116	25,38%
OUTROS	15	17,44%	18	9,52%	17	9,34%	50	10,94%	
SAÍDA DE PISTA	8	9,30%	26	13,76%	10	5,49%	44	9,63%	
TOMBAMENTO		0,00%	5	2,65%	13	7,14%	18	3,94%	
86	100%	189	100%	182	100%	457	100%		
ATROP PEDESTRE	8	6,30%	5	2,99%	1	0,58%	14	3,00%	
CAPOTAMENTO		0,00%	9	5,39%	8	4,62%	17	3,64%	
COL COM OB. FIXO	15	11,81%	28	16,77%	12	6,94%	55	11,78%	
COL FRONTAL	4	3,15%	3	1,80%	12	6,94%	19	4,07%	
COL LATERAL	20	15,75%	28	16,77%	36	20,81%	84	17,99%	
COL TRANSVERSAL	14	11,02%	13	7,78%	22	12,72%	49	10,49%	
COL TRASEIRA	47	37,01%	37	22,16%	39	22,54%	123	26,34%	
OUTROS	5	3,94%	15	8,98%	15	8,67%	35	7,49%	
SAÍDA DE PISTA	9	7,09%	25	14,97%	11	6,36%	45	9,64%	
TOMBAMENTO	5	3,94%	4	2,40%	17	9,83%	26	5,57%	
127	100%	167	100%	173	100%	467	100%		
ATROP PEDESTRE	8	7,48%	3	2,21%	5	2,99%	16	3,90%	
CAPOTAMENTO	2	1,87%	5	3,68%	6	3,59%	13	3,17%	
Junho									

Continuação

Obras de Arte	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
	OUTROS	5	4,17%	18	6,82%	16	6,64%	39	6,24%
	SAÍDA DE PISTA	9	7,50%	31	11,74%	10	4,15%	50	8,00%
	TOMBAMENTO	7	5,83%	7	2,65%	21	8,71%	35	5,60%
	Dezembro Total	120	100%	264	100%	241	100%	625	100%
	Total geral	1.322		2.230		2.311		5.863	

Continuação

Tabela 70: Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2004.

Dia da Semana	Tipo de Acidente	Trecho Grande Epolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
Domingo	ATROP PEDESTRE	10	6,58%	9	2,27%	13	2,90%	32	3,21%
	CAPOTAMENTO	6	3,95%	25	6,31%	22	4,90%	53	5,32%
	COL COM OB. FIXO	22	14,47%	84	21,21%	45	10,02%	151	15,15%
	COL FRONTAL	2	1,32%	3	0,76%	24	5,35%	29	2,91%
	COL LATERAL	24	15,79%	54	13,64%	72	16,04%	150	15,05%
	COL TRANSVERSAL	12	7,89%	28	7,07%	74	16,48%	114	11,43%
	COL TRASEIRA	30	19,74%	93	23,48%	122	27,17%	245	24,57%
	OUTROS	8	5,26%	21	5,30%	17	3,79%	46	4,61%
	SAÍDA DE PISTA	31	20,39%	61	15,40%	30	6,68%	122	12,24%
	TOMBAMENTO	7	4,61%	18	4,55%	30	6,68%	55	5,52%
Domingo Total		152	100%	396	100%	449	100%	997	100%
Segunda-feira	ATROP PEDESTRE	5	2,91%	9	3,57%	5	1,93%	19	2,78%
	CAPOTAMENTO	4	2,33%	12	4,76%	10	3,86%	26	3,81%
	COL COM OB. FIXO	17	9,88%	56	22,22%	21	8,11%	94	13,76%
	COL FRONTAL	4	2,33%	2	0,79%	5	1,93%	11	1,61%
	COL LATERAL	43	25,00%	34	13,49%	54	20,85%	131	19,18%
	COL TRANSVERSAL	13	7,56%	24	9,52%	42	16,22%	79	11,57%
	COL TRASEIRA	63	36,63%	64	25,40%	62	23,94%	189	27,67%
	OUTROS	11	6,40%	12	4,76%	12	4,63%	35	5,12%
	SAÍDA DE PISTA	3	1,74%	27	10,71%	23	8,88%	53	7,76%
	TOMBAMENTO	9	5,23%	12	4,76%	25	9,65%	46	6,73%
Segunda-feira Total		172	100%	252	100%	259	100%	683	100%
Terça-feira	ATROP PEDESTRE	4	2,48%	10	4,63%	1	0,39%	15	2,37%
	CAPOTAMENTO	2	1,24%	6	2,78%	13	5,08%	21	3,32%
	COL COM OB. FIXO	13	8,07%	35	16,20%	18	7,03%	66	10,43%

Dia da Semana	Tipo de Acidente		Trecho Grande Epolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
	3	1,86%	4	1,85%	15	5,86%	Continuação			
	37	22,98%	42	19,44%	54	21,09%	22	3,48%	133	21,01%
	18	11,18%	29	13,43%	37	14,45%	84	13,27%	84	13,27%
	62	38,51%	37	17,13%	64	25,00%	163	25,75%	163	25,75%
	9	5,59%	19	8,80%	22	8,59%	50	7,90%	50	7,90%
	5	3,11%	25	11,57%	12	4,69%	42	6,64%	42	6,64%
	8	4,97%	9	4,17%	20	7,81%	37	5,85%	37	5,85%
Terça-feira Total	161	100%	216	100%	256	100%	633	100%	633	100%
	7	3,91%	6	2,30%	4	1,45%	17	2,38%	17	2,38%
	3	1,68%	21	8,05%	14	5,09%	38	5,31%	38	5,31%
	11	6,15%	48	18,39%	22	8,00%	81	11,33%	81	11,33%
	6	3,35%	3	1,15%	14	5,09%	23	3,22%	23	3,22%
	38	21,23%	49	18,77%	57	20,73%	144	20,14%	144	20,14%
	19	10,61%	28	10,73%	45	16,36%	92	12,87%	92	12,87%
	72	40,22%	47	18,01%	65	23,64%	184	25,73%	184	25,73%
	6	3,35%	18	6,90%	19	6,91%	43	6,01%	43	6,01%
	7	3,91%	28	10,73%	22	8,00%	57	7,97%	57	7,97%
	10	5,59%	13	4,98%	13	4,73%	36	5,03%	36	5,03%
Quarta-feira Total	179	100%	261	100%	275	100%	715	100%	715	100%
	11	6,25%	4	1,30%	8	2,60%	23	2,91%	23	2,91%
	2	1,14%	21	6,84%	10	3,25%	33	4,17%	33	4,17%
	8	4,55%	54	17,59%	23	7,47%	85	10,75%	85	10,75%
	2	1,14%	2	0,65%	13	4,22%	17	2,15%	17	2,15%
	39	22,16%	57	18,57%	72	23,38%	168	21,24%	168	21,24%
	23	13,07%	20	6,51%	41	13,31%	84	10,62%	84	10,62%
	61	34,66%	80	26,06%	80	25,97%	221	27,94%	221	27,94%
	10	5,68%	16	5,21%	18	5,84%	44	5,56%	44	5,56%
	9	5,11%	41	13,36%	15	4,87%	65	8,22%	65	8,22%

Dia da Semana	Tipo de Acidente	Trecho Grande Epolis		Trecho Norte		Trecho Sul		Rodovia	
		Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%	Acidentes	%
		11	6,25%	12	3,91%	28	9,09%	51	6,45%
Quinta-feira Total		176	100%	307	100%	308	100%	791	100%
	ATROP PEDESTRE	10	3,89%	9	2,16%	6	1,55%	25	2,36%
	CAPOTAMENTO	1	0,39%	28	6,71%	15	3,88%	44	4,15%
	COL COM OB. FIXO	13	5,06%	83	19,90%	43	11,11%	139	13,10%
	COL FRONTAL	7	2,72%	6	1,44%	15	3,88%	28	2,64%
	COL LATERAL	46	17,90%	58	13,91%	78	20,16%	182	17,15%
	COL TRANSVERSAL	42	16,34%	32	7,67%	60	15,50%	134	12,63%
	COL TRASEIRA	105	40,86%	112	26,86%	99	25,58%	316	29,78%
	OUTROS	12	4,67%	31	7,43%	21	5,43%	64	6,03%
	SAÍDA DE PISTA	11	4,28%	47	11,27%	26	6,72%	84	7,92%
	TOMBAMENTO	10	3,89%	11	2,64%	24	6,20%	45	4,24%
Sexta-feira Total		257	100%	417	100%	387	100%	1.061	100%
	ATROP PEDESTRE	14	6,22%	7	1,84%	5	1,33%	26	2,64%
	CAPOTAMENTO	7	3,11%	19	4,99%	14	3,71%	40	4,07%
	COL COM OB. FIXO	27	12,00%	77	20,21%	37	9,81%	141	14,34%
	COL FRONTAL	4	1,78%	6	1,57%	28	7,43%	38	3,87%
	COL LATERAL	45	20,00%	57	14,96%	76	20,16%	178	18,11%
	COL TRANSVERSAL	31	13,78%	33	8,66%	60	15,92%	124	12,61%
	COL TRASEIRA	53	23,56%	84	22,05%	96	25,46%	233	23,70%
	OUTROS	11	4,89%	26	6,82%	22	5,84%	59	6,00%
	SAÍDA DE PISTA	23	10,22%	57	14,96%	20	5,31%	100	10,17%
	TOMBAMENTO	10	4,44%	15	3,94%	19	5,04%	44	4,48%
Sábado Total		225	100%	381	100%	377	100%	983	100%
Total geral		1.322		2.230		2.311		5.863	

Continuação

APÊNDICE 4: Distribuição dos acidentes em relação a uma variável – 2007**Tabela 71** - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Traçado da Pista” – 2007.

Traçado da Pista	Frequência de	Porcentagem
Interseção	775	12,19%
Curva	865	13,60%
Tangente	4.718	74,21%
Total	6.358	100,00%

Tabela 72 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Superfície da Pista” – 2007.

Superfície da Pista	Frequência de	Porcentagem
Molhada	1.400	22,02%
Seca	4.958	77,98%
Total	6.358	100,00%

Tabela 73 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Condição do Tempo” – 2007.

Condição do Tempo	Frequência de	Porcentagem
Bom	5.116	80,47%
Chuva	1.192	18,75%
Neblina	50	0,79%
Total	6.358	100,00%

Tabela 74 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Fase do Dia” – 2007.

Fase do Dia	Frequência de	Porcentagem
Amanhecer	207	3,26%
Anoitecer	350	5,50%
Noite	2.171	34,15%
Pleno Dia	3.630	57,09%
Total	6.358	100,00%

Tabela 75 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” – 2007.

Mês de Ocorrência	Frequência de	Porcentagem
Janeiro	630	9,91%
Fevereiro	510	8,02%
Março	469	7,38%
Abril	506	7,96%
Maiο	506	7,96%
Junho	449	7,06%
Julho	507	7,97%
Agosto	511	8,04%
Setembro	576	9,06%
Outubro	542	8,52%
Novembro	550	8,65%
Dezembro	602	9,47%
Total	6.358	100,00%

Tabela 76 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” – 2007.

Dia da Semana	Frequência de	Porcentagem
Domingo	1.038	16,33%
Segunda-feira	791	12,44%
Terça-feira	794	12,49%
Quarta-feira	791	12,44%
Quinta-feira	880	13,84%
Sexta-feira	1.018	16,01%
Sábado	1.046	16,45%
Total	6.358	100,00%

APÊNDICE 5: Distribuição dos acidentes em relação a uma variável para cada trecho – 2007

Tabela 77 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2007.

Mês de Ocorrência	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Janeiro	108	6,36%	1,70%
Fevereiro	110	6,48%	1,73%
Março	130	7,66%	2,04%
Abril	128	7,54%	2,01%
Maiο	169	9,96%	2,66%
Junho	151	8,90%	2,37%
Julho	143	8,43%	2,25%
Agosto	156	9,19%	2,45%
Setembro	142	8,37%	2,23%
Outubro	147	8,66%	2,31%
Novembro	160	9,43%	2,52%
Dezembro	153	9,02%	2,41%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Mês de Ocorrência	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Janeiro	284	12,30%	4,47%
Fevereiro	195	8,45%	3,07%
Março	162	7,02%	2,55%
Abril	187	8,10%	2,94%
Maiο	173	7,49%	2,72%
Junho	158	6,84%	2,49%
Julho	162	7,02%	2,55%
Agosto	159	6,89%	2,50%
Setembro	213	9,22%	3,35%
Outubro	208	9,01%	3,27%
Novembro	179	7,75%	2,82%
Dezembro	229	9,92%	3,60%
Total	2.309	100,00%	36,32%

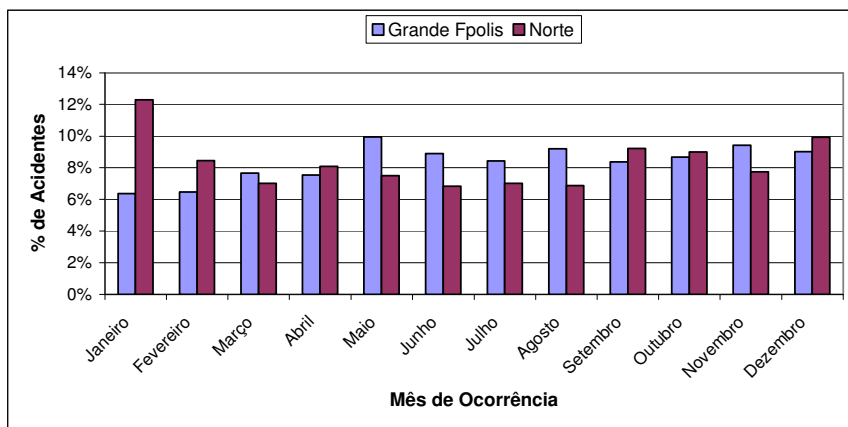


Figura 42 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2007.

Tabela 78 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2007.

Dia da Semana	TRECHO GRANDE FPOLIS		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Domingo	180	10,61%	2,83%
Segunda-feira	242	14,26%	3,81%
Terça-feira	231	13,61%	3,63%
Quarta-feira	233	13,73%	3,66%
Quinta-feira	265	15,62%	4,17%
Sexta-feira	302	17,80%	4,75%
Sábado	244	14,38%	3,84%
Total	1.697	100,00%	26,69%
Dia da Semana	TRECHO NORTE		
	Acidentes	% do Trecho	% da Rodovia
Domingo	437	18,93%	6,87%
Segunda-feira	278	12,04%	4,37%
Terça-feira	287	12,43%	4,51%
Quarta-feira	259	11,22%	4,07%
Quinta-feira	281	12,17%	4,42%
Sexta-feira	348	15,07%	5,47%
Sábado	419	18,15%	6,59%
Total	2.309	100,00%	36,32%

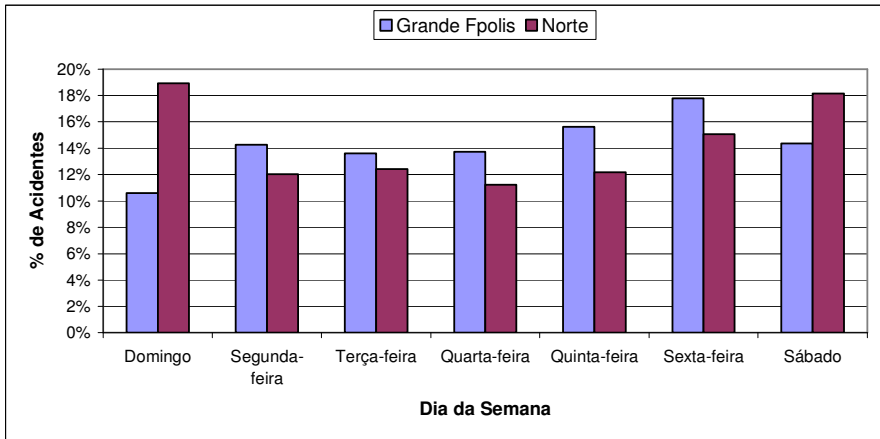


Figura 43 - Distribuição dos acidentes em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2007.

APÊNDICE 6: Distribuição por tipo de acidente em relação a uma variável para cada trecho – 2007

Tabela 79 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Traçado da Pista” para cada trecho – 2007.

Traçado da Pista	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Interseção	ATROP PEDESTRE	1	0,41%	3	1,50%
	CAPOTAMENTO	1	0,41%		0,00%
	COL COM OB. FIXO	7	2,87%	6	3,00%
	COL FRONTAL	10	4,10%	5	2,50%
	COL LATERAL	51	20,90%	16	8,00%
	COL TRANSVERSAL	105	43,03%	127	63,50%
	COL TRASEIRA	56	22,95%	29	14,50%
	OUTROS	3	1,23%	7	3,50%
	SAÍDA DE PISTA	4	1,64%	5	2,50%
	TOMBAMENTO	6	2,46%	2	1,00%
Interseção Total		244	100%	200	100%
Curva	ATROP PEDESTRE	5	3,52%	11	2,17%
	CAPOTAMENTO	7	4,93%	42	8,28%
	COL COM OB. FIXO	22	15,49%	121	23,87%
	COL FRONTAL	1	0,70%	7	1,38%
	COL LATERAL	28	19,72%	67	13,21%
	COL TRANSVERSAL	6	4,23%	8	1,58%
	COL TRASEIRA	34	23,94%	53	10,45%
	OUTROS	8	5,63%	31	6,11%
	SAÍDA DE PISTA	20	14,08%	117	23,08%
	TOMBAMENTO	11	7,75%	50	9,86%
Curva Total		142	100%	507	100%
Tangente	ATROP PEDESTRE	47	3,59%	64	4,00%
	CAPOTAMENTO	24	1,83%	60	3,75%
	COL COM OB. FIXO	91	6,94%	168	10,49%
	COL FRONTAL	13	0,99%	26	1,62%
	COL LATERAL	278	21,21%	246	15,36%
	COL TRANSVERSAL	138	10,53%	93	5,81%
	COL TRASEIRA	524	39,97%	565	35,27%
	OUTROS	66	5,03%	144	8,99%
	SAÍDA DE PISTA	83	6,33%	169	10,55%
	TOMBAMENTO	47	3,59%	67	4,18%
Tangente Total		1.311	100%	1.602	100%
Total geral		1.697		2.309	

Tabela 80 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Superfície da Pista” para cada trecho – 2007.

Superfície da Pista	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Molhada	ATROP PEDESTRE	7	1,91%	13	2,11%
	CAPOTAMENTO	11	3,01%	49	7,97%
	COL COM OB. FIXO	42	11,48%	125	20,33%
	COL FRONTAL	5	1,37%	10	1,63%
	COL LATERAL	55	15,03%	59	9,59%
	COL TRANSVERSAL	38	10,38%	33	5,37%
	COL TRASEIRA	142	38,80%	139	22,60%
	OUTROS	13	3,55%	32	5,20%
	SAÍDA DE PISTA	40	10,93%	124	20,16%
	TOMBAMENTO	13	3,55%	31	5,04%
Molhada Total		366	100,00%	615	100,00%
Seca	ATROP PEDESTRE	46	3,46%	65	3,84%
	CAPOTAMENTO	21	1,58%	53	3,13%
	COL COM OB. FIXO	78	5,86%	170	10,04%
	COL FRONTAL	19	1,43%	28	1,65%
	COL LATERAL	302	22,69%	270	15,94%
	COL TRANSVERSAL	211	15,85%	195	11,51%
	COL TRASEIRA	472	35,46%	508	29,99%
	OUTROS	64	4,81%	150	8,85%
	SAÍDA DE PISTA	67	5,03%	167	9,86%
	TOMBAMENTO	51	3,83%	88	5,19%
Seca Total		1.331	100,00%	1.694	100,00%
Total geral		1.697		2.309	

Tabela 81 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Condição do Tempo” para cada trecho – 2007.

Condição do Tempo	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Bom	ATROP PEDESTRE	47	3,34%	70	4,02%
	CAPOTAMENTO	22	1,56%	54	3,10%
	COL COM OB. FIXO	90	6,40%	184	10,56%
	COL FRONTAL	19	1,35%	28	1,61%
	COL LATERAL	314	22,33%	277	15,90%
	COL TRANSVERSAL	219	15,58%	191	10,96%
	COL TRASEIRA	496	35,28%	518	29,74%
	OUTROS	70	4,98%	153	8,78%
	SAÍDA DE PISTA	76	5,41%	178	10,22%
TOMBAMENTO	53	3,77%	89	5,11%	
Bom Total		1.406	100%	1.742	100%
Chuva	ATROP PEDESTRE	6	2,09%	8	1,46%
	CAPOTAMENTO	10	3,48%	46	8,41%
	COL COM OB. FIXO	30	10,45%	108	19,74%
	COL FRONTAL	5	1,74%	10	1,83%
	COL LATERAL	42	14,63%	49	8,96%
	COL TRANSVERSAL	29	10,10%	36	6,58%
	COL TRASEIRA	117	40,77%	125	22,85%
	OUTROS	7	2,44%	28	5,12%
	SAÍDA DE PISTA	31	10,80%	110	20,11%
TOMBAMENTO	10	3,48%	27	4,94%	
Chuva Total		287	100%	547	100%
Neblina	ATROP PEDESTRE		0,00%		0,00%
	CAPOTAMENTO		0,00%	2	10,00%
	COL COM OB. FIXO		0,00%	3	15,00%
	COL FRONTAL		0,00%		0,00%
	COL LATERAL	1	25,00%	3	15,00%
	COL TRANSVERSAL	1	25,00%	1	5,00%
	COL TRASEIRA	1	25,00%	4	20,00%
	OUTROS		0,00%	1	5,00%
	SAÍDA DE PISTA		0,00%	3	15,00%
TOMBAMENTO	1	25,00%	3	15,00%	
Neblina Total		4	100%	20	100%
Total geral		1.697		2.309	

Tabela 82 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Fase do Dia” para cada trecho – 2007.

Fase do Dia	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Amanhecer	ATROP PEDESTRE	1	3,33%	4	4,55%
	CAPOTAMENTO	2	6,67%	4	4,55%
	COL COM OB. FIXO	3	10,00%	11	12,50%
	COL FRONTAL		0,00%		0,00%
	COL LATERAL	4	13,33%	10	11,36%
	COL TRANSVERSAL	4	13,33%	6	6,82%
	COL TRASEIRA	10	33,33%	20	22,73%
	OUTROS	2	6,67%	9	10,23%
	SAÍDA DE PISTA	3	10,00%	18	20,45%
TOMBAMENTO	1	3,33%	6	6,82%	
Amanhecer Total		30	100 %	88	100 %
Anoitecer	ATROP PEDESTRE	1	1,10%	6	4,17%
	CAPOTAMENTO	1	1,10%	6	4,17%
	COL COM OB. FIXO	7	7,69%	15	10,42%
	COL FRONTAL	1	1,10%	3	2,08%
	COL LATERAL	18	19,78%	22	15,28%
	COL TRANSVERSAL	18	19,78%	15	10,42%
	COL TRASEIRA	33	36,26%	47	32,64%
	OUTROS	5	5,49%	11	7,64%
	SAÍDA DE PISTA	4	4,40%	14	9,72%
TOMBAMENTO	3	3,30%	5	3,47%	
Anoitecer Total		91	100 %	144	100 %
Noite	ATROP PEDESTRE	29	4,84%	47	5,91%
	CAPOTAMENTO	16	2,67%	43	5,41%
	COL COM OB. FIXO	67	11,19%	113	14,21%
	COL FRONTAL	16	2,67%	19	2,39%
	COL LATERAL	105	17,53%	84	10,57%
	COL TRANSVERSAL	63	10,52%	62	7,80%
	COL TRASEIRA	176	29,38%	176	22,14%
	OUTROS	29	4,84%	83	10,44%
	SAÍDA DE PISTA	74	12,35%	122	15,35%
TOMBAMENTO	24	4,01%	46	5,79%	
Noite Total		599	100 %	795	100 %
Pleno Dia	ATROP PEDESTRE	22	2,25%	21	1,64%
	CAPOTAMENTO	13	1,33%	49	3,82%
	COL COM OB. FIXO	43	4,40%	156	12,17%

		Continuação			
	COL FRONTAL	7	0,72%	16	1,25%
	COL LATERAL	230	23,54%	213	16,61%
	COL TRANSVERSAL	164	16,79%	145	11,31%
	COL TRASEIRA	395	40,43%	404	31,51%
	OUTROS	41	4,20%	79	6,16%
	SAÍDA DE PISTA	26	2,66%	137	10,69%
	TOMBAMENTO	36	3,68%	62	4,84%
Pleno Dia Total		977	100 %	1.282	100 %
	Total geral	1.697		2.309	

Tabela 83 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Mês de Ocorrência” para cada trecho – 2007.

Mês de Ocorrência	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Janeiro	ATROP PEDESTRE	4	3,70%	8	2,82%
	CAPOTAMENTO	1	0,93%	20	7,04%
	COL COM OB. FIXO	5	4,63%	26	9,15%
	COL FRONTAL	2	1,85%	5	1,76%
	COL LATERAL	23	21,30%	44	15,49%
	COL TRANSVERSAL	14	12,96%	23	8,10%
	COL TRASEIRA	43	39,81%	110	38,73%
	OUTROS	6	5,56%	13	4,58%
	SAÍDA DE PISTA	8	7,41%	23	8,10%
	TOMBAMENTO	2	1,85%	12	4,23%
Janeiro Total		108	100 %	284	100%
Fevereiro	ATROP PEDESTRE	7	6,36%	5	2,56%
	CAPOTAMENTO	4	3,64%	12	6,15%
	COL COM OB. FIXO	7	6,36%	35	17,95%
	COL FRONTAL	1	0,91%	2	1,03%
	COL LATERAL	20	18,18%	22	11,28%
	COL TRANSVERSAL	15	13,64%	17	8,72%
	COL TRASEIRA	45	40,91%	57	29,23%
	OUTROS	2	1,82%	14	7,18%
	SAÍDA DE PISTA	8	7,27%	21	10,77%
	TOMBAMENTO	1	0,91%	10	5,13%
Fevereiro Total		110	100 %	195	100%
Março	ATROP PEDESTRE	4	3,08%	8	4,94%
	CAPOTAMENTO		0,00%	6	3,70%
	COL COM OB. FIXO	9	6,92%	19	11,73%
	COL FRONTAL	3	2,31%	2	1,23%
	COL LATERAL	28	21,54%	21	12,96%
	COL TRANSVERSAL	6	4,62%	18	11,11%
	COL TRASEIRA	51	39,23%	46	28,40%
	OUTROS	11	8,46%	12	7,41%
	SAÍDA DE PISTA	12	9,23%	17	10,49%
	TOMBAMENTO	6	4,62%	13	8,02%
Março Total		130	100 %	162	100%
Abril	ATROP PEDESTRE	5	3,91%	9	4,81%
	CAPOTAMENTO	1	0,78%	10	5,35%
	COL COM OB. FIXO	9	7,03%	23	12,30%
	COL FRONTAL	2	1,56%	5	2,67%

Mês de Ocorrência	Tipo de Acidente	Trecho Grande Epolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
		Continuação			
	COL LATERAL	31	24,22%	18	9,63%
	COL TRANSVERSAL	21	16,41%	19	10,16%
	COL TRASEIRA	42	32,81%	53	28,34%
	OUTROS	6	4,69%	15	8,02%
	SAÍDA DE PISTA	7	5,47%	27	14,44%
	TOMBAMENTO	4	3,13%	8	4,28%
Abril Total		128	100 %	187	100%
Maio	ATROP PEDESTRE	7	4,14%	5	2,89%
	CAPOTAMENTO	6	3,55%	2	1,16%
	COL COM OB. FIXO	16	9,47%	23	13,29%
	COL FRONTAL	2	1,18%	5	2,89%
	COL LATERAL	27	15,98%	29	16,76%
	COL TRANSVERSAL	31	18,34%	24	13,87%
	COL TRASEIRA	55	32,54%	36	20,81%
	OUTROS	4	2,37%	13	7,51%
	SAÍDA DE PISTA	12	7,10%	26	15,03%
Maio Total		169	100 %	173	100%
Junho	ATROP PEDESTRE	4	2,65%	5	3,16%
	CAPOTAMENTO	5	3,31%	6	3,80%
	COL COM OB. FIXO	11	7,28%	18	11,39%
	COL FRONTAL	2	1,32%	2	1,27%
	COL LATERAL	30	19,87%	24	15,19%
	COL TRANSVERSAL	30	19,87%	21	13,29%
	COL TRASEIRA	58	38,41%	34	21,52%
	OUTROS	2	1,32%	12	7,59%
	SAÍDA DE PISTA	7	4,64%	26	16,46%
Junho Total		151	100 %	158	100%
Julho	ATROP PEDESTRE	3	2,10%	5	3,09%
	CAPOTAMENTO	1	0,70%	7	4,32%
	COL COM OB. FIXO	11	7,69%	23	14,20%
	COL FRONTAL	3	2,10%	2	1,23%
	COL LATERAL	32	22,38%	26	16,05%
	COL TRANSVERSAL	15	10,49%	19	11,73%
	COL TRASEIRA	52	36,36%	34	20,99%
	OUTROS	5	3,50%	17	10,49%
	SAÍDA DE PISTA	16	11,19%	19	11,73%
Julho Total		143	100 %	162	100%

Mês de Ocorrência	Tipo de Acidente	Trecho Grande Epolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Continuação					
Agosto	ATROP PEDESTRE	1	0,64%	3	1,89%
	CAPOTAMENTO	1	0,64%	6	3,77%
	COL COM OB. FIXO	9	5,77%	23	14,47%
	COL FRONTAL	2	1,28%	2	1,26%
	COL LATERAL	31	19,87%	24	15,09%
	COL TRANSVERSAL	30	19,23%	11	6,92%
	COL TRASEIRA	57	36,54%	35	22,01%
	OUTROS	9	5,77%	17	10,69%
	SAÍDA DE PISTA	4	2,56%	28	17,61%
TOMBAMENTO	12	7,69%	10	6,29%	
Agosto Total		156	100%	159	100%
Setembro	ATROP PEDESTRE	4	2,82%	10	4,69%
	CAPOTAMENTO	4	2,82%	6	2,82%
	COL COM OB. FIXO	12	8,45%	36	16,90%
	COL FRONTAL	2	1,41%	3	1,41%
	COL LATERAL	33	23,24%	32	15,02%
	COL TRANSVERSAL	18	12,68%	12	5,63%
	COL TRASEIRA	46	32,39%	61	28,64%
	OUTROS	8	5,63%	19	8,92%
	SAÍDA DE PISTA	12	8,45%	27	12,68%
TOMBAMENTO	3	2,11%	7	3,29%	
Setembro Total		142	100%	213	100%
Outubro	ATROP PEDESTRE	3	2,04%	11	5,29%
	CAPOTAMENTO	5	3,40%	14	6,73%
	COL COM OB. FIXO	10	6,80%	19	9,13%
	COL FRONTAL	1	0,68%	3	1,44%
	COL LATERAL	35	23,81%	29	13,94%
	COL TRANSVERSAL	23	15,65%	24	11,54%
	COL TRASEIRA	50	34,01%	60	28,85%
	OUTROS	8	5,44%	13	6,25%
	SAÍDA DE PISTA	7	4,76%	24	11,54%
TOMBAMENTO	5	3,40%	11	5,29%	
Outubro Total		147	100%	208	100%
Novembro	ATROP PEDESTRE	5	3,13%	2	1,12%
	CAPOTAMENTO		0,00%	6	3,35%
	COL COM OB. FIXO	9	5,63%	28	15,64%
	COL FRONTAL	1	0,63%	3	1,68%
	COL LATERAL	28	17,50%	35	19,55%

Mês de Ocorrência	Tipo de Acidente	Trecho Grande Epolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
		Continuação			
	COL TRANSVERSAL	21	13,13%	16	8,94%
	COL TRASEIRA	71	44,38%	35	19,55%
	OUTROS	12	7,50%	17	9,50%
	SAÍDA DE PISTA	6	3,75%	28	15,64%
	TOMBAMENTO	7	4,38%	9	5,03%
Novembro Total		160	100%	179	100%
Dezembro	ATROP PEDESTRE	6	3,92%	7	3,06%
	CAPOTAMENTO	4	2,61%	7	3,06%
	COL COM OB. FIXO	12	7,84%	22	9,61%
	COL FRONTAL	3	1,96%	4	1,75%
	COL LATERAL	39	25,49%	25	10,92%
	COL TRANSVERSAL	25	16,34%	24	10,48%
	COL TRASEIRA	44	28,76%	86	37,55%
	OUTROS	4	2,61%	20	8,73%
	SAÍDA DE PISTA	8	5,23%	25	10,92%
	TOMBAMENTO	8	5,23%	9	3,93%
Dezembro Total		153	100%	229	100%
Total geral		1.697		2.309	

Tabela 84 - Distribuição por tipo de acidente em relação à variável “Dia da Semana” para cada trecho – 2007.

Dia da Semana	Tipo de Acidente	Trecho Grande Epolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
Domingo	ATROP PEDESTRE	12	6,67%	14	3,20%
	CAPOTAMENTO	4	2,22%	17	3,89%
	COL COM OB. FIXO	20	11,11%	52	11,90%
	COL FRONTAL	3	1,67%	9	2,06%
	COL LATERAL	34	18,89%	53	12,13%
	COL TRANSVERSAL	24	13,33%	47	10,76%
	COL TRASEIRA	52	28,89%	134	30,66%
	OUTROS	5	2,78%	34	7,78%
	SAÍDA DE PISTA	19	10,56%	61	13,96%
Domingo Total		180	100%	437	100%
Segunda-feira	ATROP PEDESTRE	4	1,65%	11	3,96%
	CAPOTAMENTO	3	1,24%	14	5,04%
	COL COM OB. FIXO	20	8,26%	35	12,59%
	COL FRONTAL	3	1,24%	6	2,16%
	COL LATERAL	55	22,73%	40	14,39%
	COL TRANSVERSAL	36	14,88%	23	8,27%
	COL TRASEIRA	88	36,36%	72	25,90%
	OUTROS	11	4,55%	18	6,47%
	SAÍDA DE PISTA	14	5,79%	42	15,11%
Segunda-feira Total		242	100%	278	100%
Terça-feira	ATROP PEDESTRE	6	2,60%	5	1,74%
	CAPOTAMENTO	2	0,87%	10	3,48%
	COL COM OB. FIXO	12	5,19%	38	13,24%
	COL FRONTAL	2	0,87%	3	1,05%
	COL LATERAL	56	24,24%	44	15,33%
	COL TRANSVERSAL	34	14,72%	25	8,71%
	COL TRASEIRA	89	38,53%	87	30,31%
	OUTROS	14	6,06%	25	8,71%
	SAÍDA DE PISTA	5	2,16%	35	12,20%
Terça-feira Total		231	100%	287	100%
Quarta-feira	ATROP PEDESTRE	6	2,58%	11	4,25%
	CAPOTAMENTO	3	1,29%	9	3,47%
	COL COM OB. FIXO	10	4,29%	31	11,97%
	COL FRONTAL	6	2,58%	2	0,77%
	COL LATERAL	51	21,89%	26	10,04%

Dia da Semana	Tipo de Acidente	Trecho Grande Fpolis		Trecho Norte	
		Acidentes	%	Acidentes	%
	Continuação				
	COL TRANSVERSAL	42	18,03%	28	10,81%
	COL TRASEIRA	85	36,48%	84	32,43%
	OUTROS	13	5,58%	22	8,49%
	SAÍDA DE PISTA	9	3,86%	29	11,20%
	TOMBAMENTO	8	3,43%	17	6,56%
Quarta-feira Total		233	100%	259	100%
Quinta-feira	ATROP PEDESTRE	11	4,15%	8	2,85%
	CAPOTAMENTO	5	1,89%	14	4,98%
	COL COM OB. FIXO	18	6,79%	37	13,17%
	COL FRONTAL	5	1,89%	4	1,42%
	COL LATERAL	62	23,40%	58	20,64%
	COL TRANSVERSAL	33	12,45%	29	10,32%
	COL TRASEIRA	96	36,23%	70	24,91%
	OUTROS	8	3,02%	26	9,25%
	SAÍDA DE PISTA	18	6,79%	23	8,19%
TOMBAMENTO	9	3,40%	12	4,27%	
Quinta-feira Total		265	100%	281	100%
Sexta-feira	ATROP PEDESTRE	7	2,32%	12	3,45%
	CAPOTAMENTO	7	2,32%	13	3,74%
	COL COM OB. FIXO	16	5,30%	54	15,52%
	COL FRONTAL	3	0,99%	3	0,86%
	COL LATERAL	55	18,21%	52	14,94%
	COL TRANSVERSAL	47	15,56%	38	10,92%
	COL TRASEIRA	127	42,05%	96	27,59%
	OUTROS	19	6,29%	20	5,75%
	SAÍDA DE PISTA	13	4,30%	42	12,07%
TOMBAMENTO	8	2,65%	18	5,17%	
Sexta-feira Total		302	100%	348	100%
Sábado	ATROP PEDESTRE	7	2,87%	17	4,06%
	CAPOTAMENTO	8	3,28%	25	5,97%
	COL COM OB. FIXO	24	9,84%	48	11,46%
	COL FRONTAL	2	0,82%	11	2,63%
	COL LATERAL	44	18,03%	56	13,37%
	COL TRANSVERSAL	33	13,52%	38	9,07%
	COL TRASEIRA	77	31,56%	104	24,82%
	OUTROS	7	2,87%	37	8,83%
	SAÍDA DE PISTA	29	11,89%	59	14,08%
TOMBAMENTO	13	5,33%	24	5,73%	
Sábado Total		244	100%	419	100%
Total geral		1.697		2.309	

Parameter Estimates									
Iteration	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1.2523	1.3936	1.5099	-0.0684	0.4800	0.1894	-0.1483	-0.2801	
2	1.2483	0.7047	1.3652	-0.3031	0.004080	0.5549	-0.6607	-0.1564	
3	1.2545	0.9205	1.3026	-0.1613	0.2853	0.5326	-0.5512	-0.2086	
4	1.2533	0.8793	1.2785	-0.1636	0.2338	0.5331	-0.5589	-0.2182	
5	1.2533	0.8801	1.2795	-0.1635	0.2337	0.5332	-0.5589	-0.2182	
6	1.2533	0.8801	1.2795	-0.1635	0.2337	0.5332	-0.5589	-0.2182	

Maximum Likelihood Analysis

Parameter Estimates									
Iteration	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	-0.0282	0.1846	0.0582	0.5112	-0.0529	-0.0844	0.0958	0.2561	
2	-0.2269	0.0793	0.1889	0.1154	-0.1008	-0.0730	0.1903	0.7400	
3	-0.0348	0.1318	0.0970	0.2167	-0.1015	-0.0981	0.1886	0.6223	
4	-0.0413	0.1302	0.0919	0.2166	-0.1022	-0.1001	0.1852	0.6259	
5	-0.0413	0.1303	0.0919	0.2167	-0.1022	-0.1001	0.1852	0.6259	
6	-0.0413	0.1303	0.0919	0.2167	-0.1022	-0.1001	0.1852	0.6259	

Maximum Likelihood Analysis

Parameter Estimates									
Iteration	21	22	23	24	25	26	27	28	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0.7090	-0.0361	-0.1272	-0.0410	-0.1196	0.2224	0.3847	0.0772	
2	0.6873	-0.2188	0.2053	0.1043	0.2592	0.4591	0.5941	-0.4575	
3	0.6999	-0.4524	0.1080	0.0696	0.1579	0.4016	0.5568	0.1867	
4	0.7077	-0.4551	0.1091	0.0695	0.1591	0.4015	0.5580	0.0938	
5	0.7077	-0.4552	0.1091	0.0695	0.1590	0.4015	0.5580	0.0941	
6	0.7077	-0.4552	0.1091	0.0695	0.1590	0.4015	0.5580	0.0941	

Maximum Likelihood Analysis

Parameter Estimates									
Iteration	29	30	31	32	33	34	35	36	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	-0.2252	-0.3691	-0.0685	0.1252	2.5013	-0.3147	-0.0526	-0.6707	
2	-1.2063	0.005874	-0.9875	0.2470	0.9643	0.1908	-0.4922	-1.5235	
3	-0.5919	-0.0852	-0.4316	0.2102	1.4992	0.0842	-0.1933	-0.9278	
4	-0.6987	-0.1251	-0.5089	0.2087	1.4274	0.0376	-0.1988	-1.0296	
5	-0.6994	-0.1233	-0.5077	0.2088	1.4288	0.0394	-0.1984	-1.0297	
6	-0.6994	-0.1233	-0.5077	0.2088	1.4288	0.0394	-0.1984	-1.0297	

The SAS System 16:38 Saturday, May 15, 2009 3

The CATMOD Procedure

Maximum Likelihood Analysis

Parameter Estimates									
Iteration	37	38	39	40	41	42	43	44	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	-0.1438	0.3510	0.8024	0.0317	-0.2998	-1.4780	-0.8547	-0.1327	
2	-0.0771	1.0450	0.3090	0.5389	-0.2704	-0.9250	-0.6310	-0.0679	
3	-0.5088	0.6785	0.3679	0.2485	-0.2810	-1.1351	-0.6009	-0.1833	
4	-0.4712	0.7324	0.3879	0.2861	-0.2799	-1.0962	-0.5784	-0.1804	
5	-0.4714	0.7327	0.3870	0.2855	-0.2800	-1.0970	-0.5794	-0.1806	
6	-0.4714	0.7327	0.3870	0.2855	-0.2800	-1.0970	-0.5794	-0.1806	

Maximum Likelihood Analysis

Parameter Estimates
 Iteration 45
 0 0

1	0.9592
2	1.1619
3	0.9052
4	0.9562
5	0.9563
6	0.9563

Maximum likelihood computations converged.

Maximum Likelihood Analysis of Variance

Source	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	9	821.28	<.0001
Trecho	18	260.05	<.0001
Tracado	18	848.44	<.0001
Likelihood Ratio	36	151.25	<.0001

Analysis of Maximum Likelihood Estimates

Parameter	Function Number	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	-0.8881	0.1633	29.56	<.0001
	2	-0.4548	0.1510	9.08	0.0026
	3	0.9086	0.1004	81.83	<.0001
	4	-0.9932	0.1673	35.26	<.0001

The SAS System 16:38 Saturday, May 15,

2009 4

The CATMOD Procedure

Analysis of Maximum Likelihood Estimates

Parameter	Function Number	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > ChiSq	
Intercept	5	1.2533	0.0949	174.46	<.0001	
	6	0.8801	0.1032	72.78	<.0001	
	7	1.2795	0.0968	174.75	<.0001	
	8	-0.1635	0.1289	1.61	0.2046	
	9	0.2337	0.1330	3.09	0.0788	
	Trecho	GF 1	0.5332	0.1448	13.56	0.0002
		GF 2	-0.5589	0.1697	10.85	0.0010
		GF 3	-0.2182	0.1172	3.47	0.0625
		GF 4	-0.0413	0.1737	0.06	0.8120
GF 5		0.1303	0.1052	1.53	0.2158	
GF 6		0.0919	0.1140	0.65	0.4200	
GF 7		0.2167	0.1015	4.56	0.0328	
GF 8		-0.1022	0.1311	0.61	0.4356	
GF 9		-0.1001	0.1232	0.66	0.4163	
NO	1	0.1852	0.1436	1.66	0.1973	
	2	0.6259	0.1304	23.03	<.0001	
	3	0.7077	0.1015	48.60	<.0001	
	4	-0.4552	0.1738	6.86	0.0088	
	5	0.1091	0.0979	1.24	0.2653	
	6	0.0695	0.1065	0.43	0.5140	
	7	0.1590	0.0948	2.82	0.0933	
	8	0.4015	0.1158	12.03	0.0005	
	9	0.5580	0.1069	27.22	<.0001	
Tracado	INTERSECAO 1	0.0941	0.2616	0.13	0.7191	
	INTERSECAO 2	-0.6994	0.2545	7.55	0.0060	
	INTERSECAO 3	-0.1233	0.1623	0.58	0.4474	
	INTERSECAO 4	-0.5077	0.2699	3.54	0.0599	
	INTERSECAO 5	0.2088	0.1507	1.92	0.1659	
	INTERSECAO 6	1.4288	0.1505	90.11	<.0001	

INTERSECAO	7	0.0394	0.1540	0.07	0.7979
INTERSECAO	8	-0.1984	0.2116	0.88	0.3483
INTERSECAO	9	-1.0297	0.2369	18.89	<.0001
CURVA	1	-0.4714	0.2447	3.71	0.0541
CURVA	2	0.7327	0.1765	17.24	<.0001
CURVA	3	0.3870	0.1338	8.37	0.0038
CURVA	4	0.2855	0.2114	1.82	0.1768
CURVA	5	-0.2800	0.1349	4.31	0.0379
CURVA	6	-1.0970	0.1601	46.93	<.0001
CURVA	7	-0.5794	0.1392	17.33	<.0001
CURVA	8	-0.1806	0.1774	1.04	0.3086
CURVA	9	0.9563	0.1607	35.43	<.0001

The SAS System

16:38 Saturday, May 15,

2009 5

The CATMOD Procedure

Contrasts of Maximum Likelihood Estimates

Contrast	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
ff			
Tipo5 x Tipo6 GF Intersecao	1	30.51	<.0001
Tipo5 x Tipo7 GF Intersecao	1	0.13	0.7143
Tipo5 x Tipo9 GF Curva	1	1.02	0.3136
Tipo3 x Tipo9 GF Curva	1	0.01	0.9415
Tipo3 x Tipo5 GF Curva	1	1.05	0.3047
Tipo5 x Tipo7 GF Tangente	1	55.07	<.0001
Tipo5 x Tipo6 GF Tangente	1	58.38	<.0001
Tipo5 x Tipo6 NO Intersecao	1	33.36	<.0001
Tipo5 x Tipo7 NO Intersecao	1	0.38	0.5396
Tipo3 x Tipo9 NO Curva	1	6.33	0.0119
Tipo5 x Tipo9 NO Curva	1	30.51	<.0001
Tipo5 x Tipo7 NO Tangente	1	54.55	<.0001
Tipo3 x Tipo5 NO Tangente	1	0.95	0.3292
Tipo6 x Tipo7 SU Intersecao	1	91.95	<.0001
Tipo5 x Tipo7 SU Intersecao	1	3.86	0.0494
Tipo5 x Tipo6 SU Intersecao	1	61.53	<.0001
Tipo5 x Tipo9 SU Curva	1	0.00	0.9898
Tipo3 x Tipo9 SU Curva	1	8.35	0.0039
Tipo3 x Tipo5 SU Curva	1	8.87	0.0029
Tipo5 x Tipo7 SU Tangente	1	30.09	<.0001
Tipo5 x Tipo6 SU Tangente	1	70.53	<.0001