Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes
Universidade Federal de Santa Catarina
Laboratório de Transportes e Logística
Núcleo de Estudos sobre Acidentes de Tráfego em Rodovias

Avaliação das Condições de Segurança Viária do km 630 da BR 282

Núcleo de Estudos sobre Acidentes de Tráfego em Rodovias

Fevereiro de 2008

FICHA TÉCNICA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA E TRANSPORTES – DNIT

Luiz Antônio Pagot
Diretor Geral DNIT

Hideraldo Luiz Caron
Diretor de Infra-Estrutura Rodoviária

Luiz Cláudio dos Santos Varejão
Coordenador Geral de Operações Rodoviárias

Engº João Batista Berretta Neto
Coordenador de Operações Rodoviárias

Elmar Pereira de Mello
Engenheiro Técnico

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL/DNIT/SC

Engº João José dos Santos
Superintendente Regional de Santa Catarina

Engº Edemar Martins
Supervisor de Operações

Engº Névio Antonio Carvalho
Área de Engenharia e Segurança de Trânsito

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Lúcio José Botelho
Reitor

Ariovaldo Bolzan
Vice Reitor

Julio Felipe Szremeta
Diretor do Centro Tecnológico

Jucilei Cordini
Chefe do Departamento de Engenharia Civil

LABORATÓRIO DE TRANSPORTES

Amir Mattar Valente, Dr.
Coordenador Técnico do Convênio

EQUIPE TÉCNICA – NEA

Valter Zanela Tani, Dr.
Regina de Fátima Andrade, Dra.
Larissa San Martins Paro, mestranda
Juliana Dias Wutke, doutoranda

EQUIPE DE APOIO: ESTAGIÁRIOS

Bruna Ramos Heinzen, graduanda
Mário Filippe de Souza, graduando

Avaliação das Condições de Segurança Viária do km 630 da BR 282

NEA
Núcleo de Estudos sobre Acidentes de Tráfego em Rodovias

Índice

1 Introdução 6
2 Descrição do Segmento 8
3 Estudo do Acidente 10
3.1 Localização do Acidente 10
3.2 Descrição do Acidente 10
3.3 Fotos Relacionadas ao Acidente 13
3.4 Notícia Publicada a Respeito do Acidente 21
3.5 Informações Contidas no Boletim de Ocorrência 21
3.5.1 Acidente 1 - Data: 09/10/2007 22
3.5.2 Acidente 2 - Data: 09/10/2007 25
4 Estudo do Local 36
4.1 Inspeção de Campo 36
4.2 Histórico do Trecho 38
4.3 Projeto Geométrico do Trecho 39
4.4 Levantamento dos Boletins de Ocorrência do Trecho 40
4.4.1 Acidente 1: Ocorrido em 9 / 7 / 2006 40
4.4.2 Acidente 2: Ocorrido em 15 / 09 / 2006 41
4.4.3 Acidente 3: Ocorrido em 18 / 11 / 2006 42
4.4.4 Acidente 4: Ocorrido em 18 / 09 / 2007 44
4.4.5 Acidente 5: Ocorrido em 26 / 08 / 2007 45
5 Possíveis Causas 46
5.1 Humanas 46
5.2 Veículos 47
5.3 Ambiente 50
6 Sugestões de Melhorias 51
7 Conclusões 54
8 Referências Bibliográficas 55
9 ANEXOS 57

Lista de Tabelas

Tabela 1 Histórico do Segmento 9
Tabela 2 Histórico de Trecho 38

Lista de Figuras

Figura 1 Localização do Acidente 10
Figura 2 Desenho Esquemático do Acidente 12
Figura 3 Foto do Momento em que Ocorreu o Segundo Acidente 13
Figura 4 Foto dos Vestígios dos Acidentes 14
Figura 5 Foto dos Vestígios dos Acidentes 14
Figura 6 Fotos dos Vestígios dos Acidentes 15
Figura 7 Fotos dos Vestígios dos Acidentes 15
Figura 8 Fotos dos Vestígios dos Acidentes 16
Figura 9 Fotos de Vestígios dos Acidentes 16
Figura 10 Vestígios dos Acidentes 17
Figura 11 Vestígios do Acidente 17
Figura 12 Vestígios do Acidente 18
Figura 13 Vestígios do Acidente 18
Figura 14 Vestígios do Acidente 19
Figura 15 Vestígios do Acidente 19
Figura 16 Vestígios do Acidente 20
Figura 17 Pessoas no Meio da Tragédia 20
Figura 18Governador Luiz Henrique da Silveira visitando vítimas dos Acidentes 21
Figura 19 Croqui do Acidente 25
Figura 20 Croqui do Acidente 35
Figura 21 Placa sinalizando a presença da curva 1 km antes do local do acidente 36
Figura 22 Placas de advertência encontradas antes da curva a 900m antes do local do acidente 37
Figura 23 Localização do acidente 37
Figura 24 Projeto do Segmento 39

1 Introdução

A segurança viária é atualmente uma das grandes preocupações dos administradores do sistema rodoviário, bem como da população em geral. Países desenvolvidos, como os da Europa Ocidental, Estados Unidos e Japão, já agem a cerca de quatro décadas na busca da qualificação de seus sistemas viários, quanto à segurança. Isto se deve a percepção dos elevados custos sociais inerentes aos acidentes de trânsito. Contudo, a realização de ações, que têm como objetivo a segurança viária, estão intensamente relacionados ao nível de conhecimento sobre os problemas referentes ao trânsito (Cardoso, 2007).

Um dos métodos utilizados para identificar problemas de segurança é a avaliação dos segmentos críticos de uma rodovia, a qual auxilia na melhoria da segurança, pois além de possibilitar-se fazer as correções desses locais, possibilitam ainda à obtenção de indicações para a melhoria da rede. Assim, o estudo desses é uma forma de se estabelecer políticas de melhoramento dos níveis de segurança da via e do seu entorno e uma referência para a reestruturação e atualização das especificações e das normas de projetos de segurança e engenharia rodoviária (NEA, 2006).

Todavia, muitas vezes o estudo dos segmentos críticos por si só não é suficiente para atender as expectativas do órgão gestor, bem como da sociedade. Isso porque alguns acidentes causam comoção por parte da opinião pública, recebendo deste modo elevada atenção da sociedade.

Este relatório tem por objetivo apresentar avaliação das condições de segurança viária do segmento correspondente ao km 630 da BR 282. O interesse da realização desta avaliação surgiu após o acontecimento de dois acidentes consecutivos. Esses acidentes tiveram grande repercussão no país e principalmente dentro do Estado de Santa Catarina. Em síntese, o acidente envolveu três caminhões, um ônibus e diversas pessoas que ajudavam no resgate das vítimas do primeiro acidente, tendo como resultado 27 mortos e 101 feridos.

A avaliação que será apresentada neste relatório, objetiva por sua vez, o estabelecimento das possíveis causas das ocorrências dos acidentes associados ao local de ocorrência do acidente. Sabe-se que as causas dos acidentes nunca envolvem somente um fator, pois, elas são um somatório de três fatores: humanos, do veículo e do ambiente.

Assim sendo, as variáveis presentes nas condições dos acidentes necessitam, na sua maioria, de estudos específicos para sua constatação, o que reforça a complexidade da análise dos fatores causais comprováveis dos acidentes, inibindo cada vez mais a atitude de considerar uma causa específica, ou os acidentes de trânsito como um acontecimento isolado.

O estudo adequado do cenário do acidente é aquele que parte da compreensão de que esses acontecimentos têm suas causas inseridas em diversos contextos, aliando as causas diretas e indiretas na análise da ocorrência e dos fundamentos do acidente (HENRIQUE, 2002).

A partir dessas premissas, é possível inferir que a redução do número de acidentes baseia-se em quatro principais campos: na tentativa de mudar o comportamento do motorista e do pedestre; no uso mais seguro das vias existentes; em projetos das futuras vias; no melhoramento de desempenho da segurança ativa dos veículos.

2 Descrição do Segmento

De acordo com a metodologia atualmente utilizada pelo Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre - DNIT, o segmento em que ocorreram os acidentes possui 1 km de extensão, indo do km 630 ao 631. O mesmo não é considerado segmento crítico no período situado entre 2002 e 2005 e apresenta-se como crítico para o ano de 2006.

A identificação do segmento crítico se dá a partir de cálculos matemáticos, os quais estão fundamentados na probabilidade de ocorrência de um acidente em um determinado segmento, tendo como base para comparação, uma amostra estudada. Assim, se a probabilidade de ocorrência de acidentes de um segmento for maior do que a probabilidade de ocorrência da amostra, o segmento é considerado crítico.

As informações contidas na Tabela 1 permitem afirmar com 99,9% de certeza que o segmento não é crítico dentro do período que vai de 2002 a 2005. No que diz respeito ao ano de 2006, a certeza de que este é crítico é de 99, 5%. Percebe-se também através dessa tabela, que do ano de 2002 a 2006, houve variações no número de acidentes com um acréscimo mais acentuado no ano de 2006, no qual ocorreu uma predominância de acidentes em que a principal causa foi o excesso de velocidade.

Conforme se pode observar no histórico do segmento apresentado na Tabela 1, o tipo de veículo envolvido na maior parte dos acidentes são os caminhões.

Todavia, como o interesse desse relatório está voltado para o km de ocorrência dos acidentes, no próximo item será estudado mais profundamente os acidentes e as condições de ocorrência dos mesmos, bem como o segmento nos quais estes ocorreram.

Tabela 1 Histórico do Segmento

Ano	km	km inicial	km final	n° de acidentes	feridos	mortos	VMD	Principal Causa (maior ocorrência)	Tipo de Acidentes (maior ocorrência)
2006	630	630	630,999	8	2	1	3039	velocidade incompatível	indefinido
2005	630	630	630,999	4	1	0	2565	falta de atenção	indefinido
2004	630	630	630,999	3	4	0	2565	indefinido	indefinido
2003	630	630	630,999	1	0	0	2565	outras causas	colisão traseira
2002	630	630	630,999	2	0	0	2565	velocidade incompatível/defeito mecânico	colisão traseira / saída de pista

Ano	km	Hora (maior ocorrência)	Dia (maior ocorrência)	Tempo (maior ocorrência)	Tipo de Veículo (maior ocorrência)	Mês (maior ocorrência)
2006	630	17:00 as 17:59	terça/sexta	chuva	caminhão	março
2005	630	indefinido	quarta	bom	caminhão	indefinido
2004	630	indefinido	terça	bom	caminhão	setembro/novembro
2003	630	18:00 as 18:59	quarta	bom	automóvel	agosto
2002	630	14:00 as 14:59/ 16:00 as 16:59	segunda / quinta	bom / chuvoso	automóvel/ caminhão	maio/setembro

	Segmento crítico com 99,5% de certeza
	Segmento não é crítico

3 Estudo do Acidente

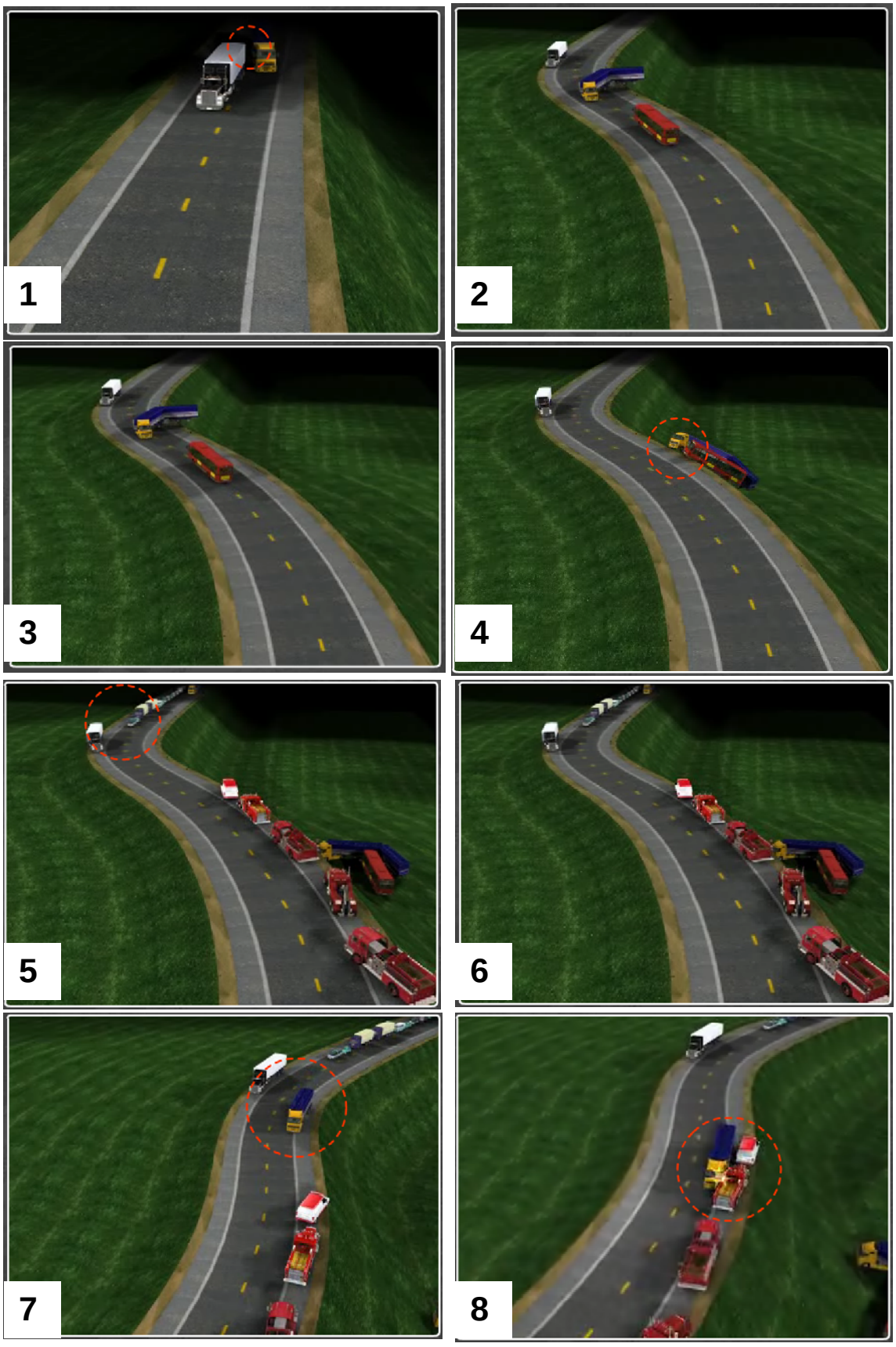
3.1 Localização do Acidente

O acidente ocorreu na BR 282, em um trecho circundado pela cidade de Descanso/SC. O segmento localizado entre o km 630 e 631 possui características que permitem classificá-lo como rural.

Figura 1 Localização do Acidente
Fonte: Click RBS (2007)

3.2 Descrição do Acidente

A seqüência de acidentes ocorrida no km 630,2 pode ser observada na figura abaixo apresentada.


1
2
3
4
5
6
7
8

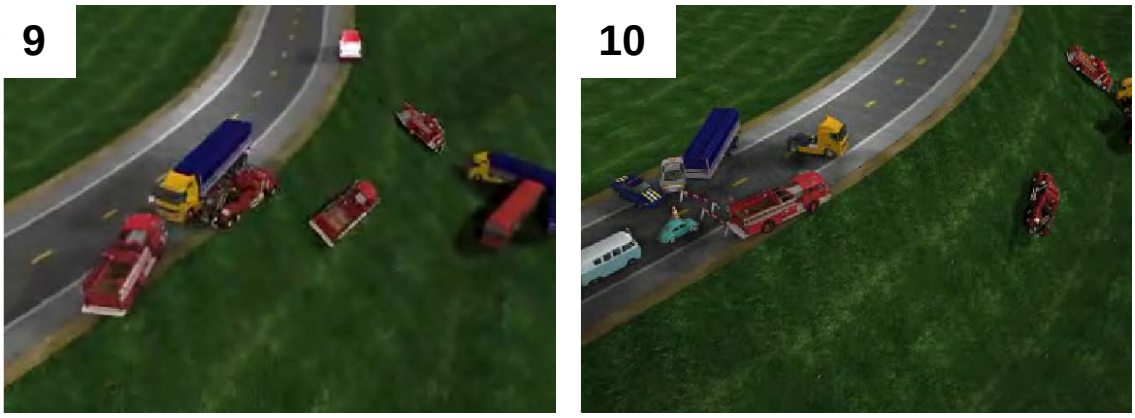


Figura 2 Desenho Esquemático do Acidente

1 - Às 19 horas do dia 9 de outubro, um caminhão Volvo que trafegava no sentido São Miguel do Oeste - Maravilha, tenta uma ultrapassagem e raspa na lateral de um Scania;

2 - Com o toque, o caminhão perde o controle da direção, fica em formato de L na pista e bate contra o ônibus, que já havia cumprido 100 quilômetros de viagem e vinha na direção oposta;

3 - A colisão faz com que os dois veículos saiam da pista e capotem numa ribanceira com mais de 20 metros de altura. O acidente fere cerca de 40 passageiros e mata outras 11 pessoas;

4 e 5 - No sentido São Miguel do Oeste – Maravilha, os policiais não conseguem criar uma área de isolamento, porque os carros já formam fila próximo ao acidente. Montam barreira a três, cinco e oito quilômetros do acidente. Em cada ponto, os agentes orientam os motoristas e sugerem retorno devido à falta de prazo para o desbloqueio da rodovia. Forma-se um congestionamento de 1,5 quilômetros nessa pista. No sentido Maravilha – São Miguel do Oeste, policiais instalam uma barreira de orientação a seis quilômetros da colisão;

6 - às 21 horas, no sentido São Miguel do Oeste a Maravilha, um caminhão Mercedes-Benz avança pela contramão, ultrapassa veículos presos no congestionamento e 1,5 quilômetros e ignora os cones;

7 - antes de chegar à curva do primeiro acidente, toca de raspão em dois caminhões à espera de liberação da pista. Começam as colisões. O Mercedes-Benz bate em ambulância do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), que permanece na pista, em um caminhão do Corpo de Bombeiros, que despenca na ribanceira sobre o ônibus e num caminhão-guincho, que caiu ao lado do ônibus;

8 - A seqüência continua. O Mercedes-Benz arrasta um terceiro carro do Corpo de Bombeiros. A cabine pára sobre a pista. A carroceria volta à pista São Miguel – Maravilha e colide contra uma viatura da Polícia Rodoviária Federal e outra da Polícia Militar e pára entre os dois veículos;

9 - A trajetória desgovernada do caminhão atinge mais de 70 pessoas, entre policiais, jornalistas, voluntários, feridos e motoristas que esperavam a liberação da pista. Desse total, morrem mais 16 pessoas.

3.3 Fotos Relacionadas ao Acidente

Figura 3 Foto do Momento em que Ocorreu o Segundo Acidente
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 4 Foto dos Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 5 Foto dos Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 6 Fotos dos Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 7 Fotos dos Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 8 Fotos dos Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 9 Fotos de Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 10 Vestígios dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 11 Vestígios do Acidente
Fonte: Jornal da Fronteira (2007)

Figura 12 Vestígios do Acidente
Fonte: Jornal da Fronteira (2007)

Figura 13 Vestígios do Acidente
Fonte: Jornal da Fronteira (2007)

Figura 14 Vestígios do Acidente
Fonte: Jornal da Fronteira (2007)

Figura 15 Vestígios do Acidente
Fonte: Jornal da Fronteira (2007)

Figura 16 Vestígios do Acidente
Fonte: Jornal da Fronteira (2007)

Figura 17 Pessoas no Meio da Tragédia
Fonte: Click RBS (2007)

Figura 18Governador Luiz Henrique da Silveira visitando vítimas dos Acidentes
Fonte: Click RBS (2007)

3.4 Notícia Publicada a Respeito do Acidente

Tendo em vista a grande violência dos acidentes, notícias realizadas a respeito dos mesmos foram publicadas em diversos jornais. Essas notícias podem ser visualizadas no Anexo 1 deste Relatório.

3.5 Informações Contidas no Boletim de Ocorrência

As informações contidas no boletim de ocorrência, que estão no Anexo 2, permitem identificar alguns pontos que podem ser importantes na avaliação do acidente e do trecho. Entre as informações importantes que podem ser analisadas estão:

3.5.1 *Acidente 1 – Ocorrido em: 09/10/2007*

- ✓ **horário do acidente**: 18:46;
- ✓ **km de ocorrência:** 630,2;
- ✓ **sentido da via:** decrescente;
- ✓ **uso do solo:** rural;
- ✓ **sinalização luminosa:** inexistente;
- ✓ **tipo de acidente:** colisão frontal;
- ✓ **condições da pista:** seca;
- ✓ **condições meteorológicas:** nublado;
- ✓ **fase do dia:** anoitecer;
- ✓ **condições da pista:** estado de conservação regular, pista simples, com duas faixas, traçado curvo sem superlargura, curva vertical com depressão, sem superelevação e de largura de 7,2m;
- ✓ **condições do acostamento:** estado de conservação regular, sem desnível com a pista, com pavimentação, com largura de 2,1m, sem meio-fio e com defensa danificada;
- ✓ **Texto descritivo da condição da rodovia:** O local é final da descida da serra, onde é freqüente acidentes com vítimas, inclusive fatais. Não foi possível fazer as medições dos veículos devido à ocorrência de um acidente logo após, conforme N° 287754;
- ✓ **Veículos envolvidos:**
  - veículo identificado tipo caminhão-trator com 1 ocupante e emplacamento em Porto Xavier/RS;
  - veículo identificado tipo ônibus com 42 ocupantes e emplacamento em São José do Cedro/SC;

- veículo identificado caminhão-trator, descrito como bi-trem, com 4 ocupantes e emplacamento em Frederico Westphalen/RS;

✓ **Condutores envolvidos:**

- Motorista do veículo caminhão-trator identificado: “Estava descendo a serra, o Bi-trem sem freio descendo a serra pela contramão veio ônibus subindo o Bi-trem jogou a minha carreta e atravessou a pista”.

- Motorista do veículo ônibus identificado: morto no local do acidente;

- Motorista do veículo bi-trem identificado: morto no local do acidente.

✓ **descrição do acidente por parte dos envolvidos:**

- Testemunha 1: “Trafegava pela BR-282, atrás de um bi-trem, sendo eu o mesmo fumaceava muito freios traseiros onde distanciei-me do mesmo reduzindo a velocidade logo em seguida, observei saída para o acostamento de um ônibus, logo após, o choque do referido bi-trem com outro caminhão no mesmo sentido atrás em seqüência joguei para o acostamento parando no local. Obs.: em minha frente parou outro caminhão furgão da empresa Destro atacado”;

- Testemunha 2: “Eu estava transitando sentido São Miguel do Oeste a Chapecó, atrás de uma carreta um furgão a segunda carreta a uma distância aproximada de 10 metros com velocidade mais ou menos 60 km/h. Quando me deparei com essa carreta que transitava no mesmo sentido que o meu ultrapassando um furgão que estava em sua frente, pelo acostamento. Devido a isso, o furgão invadiu uma parte da pista contrária para que a carreta conseguisse ultrapassar e voltando rapidamente para a

pista dele. Já a carreta que ultrapassou na contramão colidiu na traseira de outra carreta na frente. Foi uma coisa tão rápida quando vi uma carreta tombada na pista com muita fumaça, faísca e muito cheiro de freio. Saí do meu veículo e encontrei o vereador Bernardi, que ficou do outro lado da carreta tombado, e ele me pediu para voltar urgente para avisar os bombeiros porque naquele local não pega sinal do celular".

- ✓ **Narrativa da ocorrência:**

Conforme declaração do condutor do veículo 01, testemunhas e investigação no local, o veículo 03, por dificuldade nos freios fumaceava muito, tentou ultrapassagem sobre o veículo 01 que por motivos ignorados transitava em velocidade reduzida em uma curva, sendo que o veículo 03 deparou-se com o veículo 02 transitando em sentido contrário, colidiu lateralmente com o veículo 01, o qual fez um L ele sobre a pista e o veículo 03 colidiu frontalmente contra o veículo 02, sendo que ambos saíram da pista e pararam no plano inferior da rodovia.

- ✓ **Croqui do acidente:**

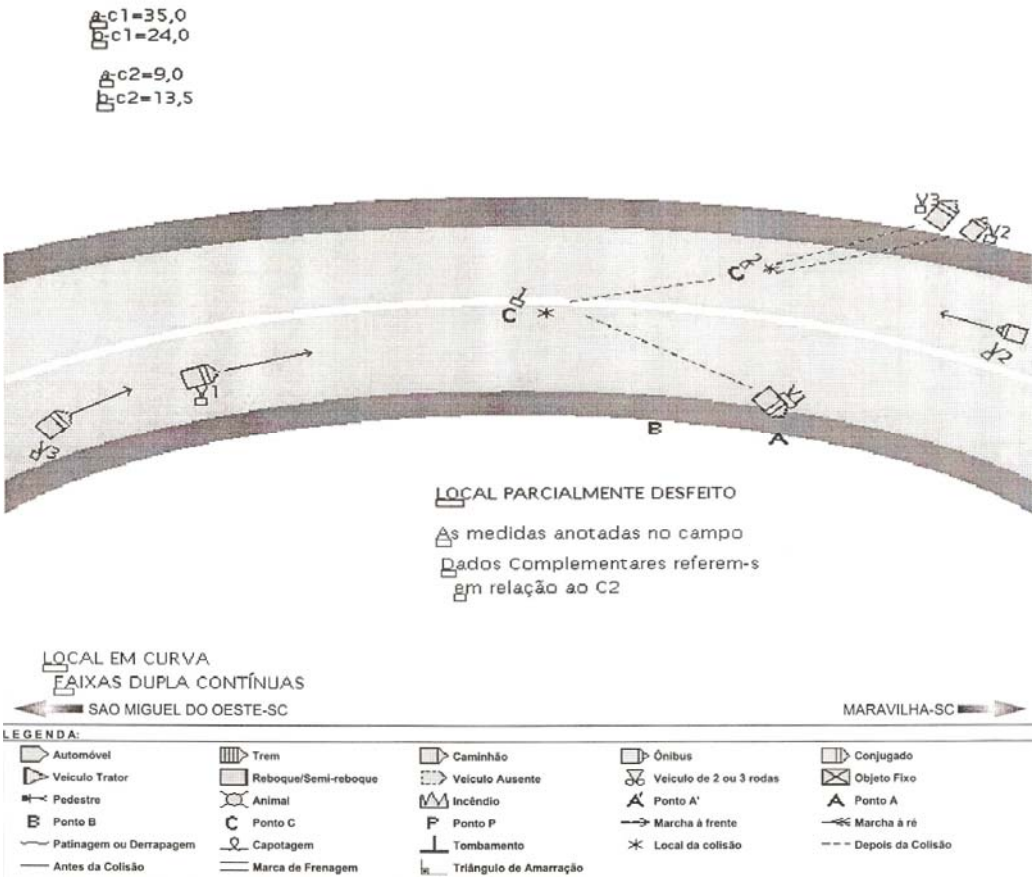


Figura 19 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

3.5.2 <u>Acidente 2 – Ocorrido em: 09/10/2007</u>

- ✓ **horário do acidente**: 21:30;
- ✓ **km de ocorrência:** 630,200;
- ✓ **sentido da via:** decrescente;
- ✓ **uso do solo:** rural;
- ✓ **sinalização luminosa:** inexistente;
- ✓ **tipo de acidente:** colisão frontal;
- ✓ **condições da pista:** seca;

- ✓ **condições meteorológicas:** nublado;
- ✓ **fase do dia:** plena noite;
- ✓ **condições da pista:** estado de conservação bom, pista simples, com duas faixas, traçado curvo sem superlargura, curva vertical com depressão, sem superelevação e de largura de 6,8m;
- ✓ **condições do acostamento:** estado de conservação bom, sem desnível com a pista, com pavimentação, com largura de 2,8m, sem meio-fio e com defensa danificada;
- ✓ **texto descritivo da condição da rodovia:** A defensa, sentido crescente havia sido danificada pelos veículos do primeiro acidente, que caíram na ribanceira. Acidente ocorreu enquanto a pista estava interditada devido acidente ocorrido anteriormente - boletim de acidente de trânsito nº 287.738 – estava ocupada por veículos e profissionais da polícia rodoviária federal, do serviço atendimento móvel de urgência, do corpo de bombeiros e do auto-socorrro, bem como de populares;
- ✓ **veículos envolvidos:**
  - veículo identificado tipo caminhão-trator com 1 ocupante e emplacado em Cascavel/PR;
  - veículo identificado tipo caminhão-trator com 0 ocupantes (estava estacionado) emplacado em Encantado/RS;
  - veículo identificado tipo caminhão-trator com 0 ocupantes (estacionado) emplacado em São Paulo/SP;
  - veículo identificado tipo camioneta com 0 ocupantes (estacionado) emplacado em Dionísio Cerqueira/SC;
  - veículo identificado tipo caminhão-tanque com 0 ocupantes e emplacado em Florianópolis/SC;

- veículo identificado tipo caminhão com 2 ocupantes emplacado em Florianópolis/SC;

- veículo identificado tipo caminhão-tanque com 1 ocupante e emplacado em Florianópolis/SC;

- veículo identificado tipo caminhão-trator com 1 ocupante e emplacado em São Miguel D'Oeste/SC;

- veículo identificado tipo caminhonete com 0 ocupantes emplacado em Florianópolis;

- automóvel identificado com 0 ocupantes emplacado em Florianópolis/SC;

- automóvel identificado com 0 ocupantes emplacado em Florianópolis/SC;

- veículo identificado tipo caminhão-trator com 0 ocupantes emplacado em Porto Xavier/RS;

✓ **condutores envolvidos:**

- motorista do veículo identificado: "Vinha de São Miguel Do Oeste/SC, sentido Rio Grande do Sul, avistei a fila de carros parados a minha frente, não consegui parar a carreta e tomei a pista contrária, porque se eu fosse pelo acostamento pegaria as pessoas que estavam fora dos veículos. Depois que peguei a pista contrária, tentei frear, dei sinal de luz, buzinei e dali pra frente apaguei e não lembro mais de nada. Acrescento que quando avistei a fila de carros parados em frente estava em baixa velocidade tentei frear e não funcionou os freios. Não consegui evitar e foi um acidente";

- motorista do veículo identificado: ileso. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente;

- motorista do veículo identificado: ileso. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente;

- motorista do veículo identificado: morto. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente. Condutor atropelado quando da colisão lateral do veículo 01 com seu veículo que estava estacionado na fila- sentido decrescente – próximo à área de trabalho de resgate;

- motorista do veículo identificado: ileso. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente;

- motorista do veículo identificado: morto. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente;

- motorista do veículo identificado: ileso. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente;

- motorista do veículo identificado: lesões graves. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente. Vítima socorrida e encaminhada para o hospital de São Miguel D'oeste. Removida para o hospital de Xanxerê e posteriormente para a cidade de Florianópolis;

- motorista do veículo identificado: morto. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente;

- motorista do veículo identificado: lesões graves. Não encontrava-se no interior do veículo na ocasião do acidente. Vítima socorrida e encaminhada para o hospital Missen de São Miguel D'oeste;

- motorista do veículo identificado: lesões leves. "Declaro que na data de 09/10/2007, me desloquei após solicitação do PRF Canisio para auxiliar a equipe de serviço no atendimento ao acidente envolvendo 2 caminhões e um ônibus. O meu deslocamento ocorreu por voltadas 20h45, juntamente com o PRF Kamphorst.. Na ocasião, foi notado sinalização no km 635,5

– Bar do Cardeal – c/ a uma vtr corsa da PM de SMO, e havia cones ao longo do trecho, além disso, a fila de veículos sobre a rodovia ultrapassava mais de 2 km. Chegando ao local, por volta das 21h, orientamos para que os populares se afastassem, facilitando os trabalhos das equipes. Logo em seguida, cerca de 15 minutos, ouvimos um barulho de caminhão descendo a serra, barulho de turbina e após estrondo de batidas, assim sendo, me joguei na ribanceira para escapar do choque. Era o relato.";

- ✓ **descrição do acidente por parte dos envolvidos:**

  - testemunha 1: "Nós estávamos juntamente com policiais militares e bombeiros em operação de salvamento e atendimento de um acidente de trânsito quando um veículo de carga ignorou a ordem de parada e continuou avançando, colidindo em vários veículos e atropelando várias pessoas, sendo que ao sair da pista para não ser atropelado saltei fora da pista, onde sofri lesões no braço e nas mãos. Saliento ainda que às 21:00 horas, este signatário e o PRF Araújo ao passar pela fila parada no sentido decrescente da rodovia deparamos com vários cones de sinalização e uma viatura caracterizada da polícia militar com vários policiais com sinalizadores orientando e sinalizando para que os veículos parassem na fila.";

  - testemunha 2: "Estávamos esperando no local do acidente para seguir viagem e de repente uma carreta desgovernada veio batendo em ambulância e no caminhão do guincho quando capotou e veio de arrasto para o lado das pessoas foi quando corri e caí onde me machuquei a perna, braço e costas.";

  - testemunha 3: "Estávamos aguardando a liberação da pista refte ao primeiro acidente, inclusive chegamos antes ao pronto socorro e ajudamos as vítimas. Quando estavam puxando o ônibus veio uma carreta desgovernada e fomos arrastados no asfalto pela carga, sofremos somente lesões leves, depois seguimos ao

hospital de pinhalzinho para verificarmos as lesões pois tinha tido traumatismo craniano e algumas lesões.";

- testemunha 4: "Eu Mauricio Machado Tusi estava viajando de Bento a Foz quando interrompida a viagem em Maravilha por causa de um acidente aí eu estava prestando socorro às vítimas no local do acidente de repente vem uma carreta descontrolada e foi levando tudo pela frente.";

- testemunha 5: "Na noite do dia 09-10-2007 eu estava de serviço com a vtr 2067 juntamente com meu colega cabo Santos por volta das 19:00 horas fomos solicitados pelo copom para atender um acidente na BR-282 próx. ao Rio das Antas. Ao chegar no local, foi constatado o acidente envolvendo duas carretas e um ônibus onde o bombeiro já estava no local atendendo as vítimas. Foi comunicado o copom que estávamos no local e ficamos próximos com a viatura com o jiroflex ligado e fazendo o isolamento do local para que o socorro pudesse trabalhar no resgate das vítimas, sendo que em pouco tempo foi formando uma grande fila de veículo parado devido ao grande tráfego na BR-282. Devido ao tempo de resgate das vítimas deu-se grande aglomeração de pessoas tentando ajudar, outros para olhar. Por volta das 21:45 horas no resgate das ultimas vitimas, o caminhão guincho já estava posicionado no local para remover os veículos envolvidos, quando percebi um barulho estranho, que não era de resgate ou ambulância de socorro, só dando tempo de olhar na direção avistei uma carreta em alta velocidade vindo em nossa direção não tendo mais o que fazer me joguei pra trás onde consegui me escapar com vida pois pessoas que estavam em minha frente possivelmente caminhoneiros foram atropeladas pela carreta, onde eu também sofri ferimento nas duas pernas e escoriações pelo corpo na tentativa de escapar. Logo escutei as batidas nas ambulâncias de socorro que estavam no local, onde solicitei ao copom mais apoio pois havia mais uma tragédia no local.";

- testemunha 6: “Fiquei sabendo do acidente por volta das 19:15h, momento em que assumia o serviço de rádio patrulha, que após 10 minutos, aproximadamente, desloquei até o local para prestar apoio às duas guarnições que lá estavam, que por várias vezes o operador do copom, soldado Vidori, solicitava informações aos PPMM que haviam chegado antes, se havia necessidade de apoio para isolamento e sinalização da via, que do local do acidente sentido S.M.Oeste, o controle ficou para os PPMM de S.M.Oeste, já do local do acidente sentido Maravilha a sinalização foi feita por PPMM de Maravilha e Flor do Sertão, que da minha chegada ao local, a fila de veículos estava longa, a maioria deles com o pisca alerta ligado, alguns galhos de árvore no meio da via, cones da PM em vários pontos, dando perfeitamente para se perceber que havia um acidente de trânsito e a via estaria bloqueada, inclusive os PMs usavam arnê, e giroflex ligado das viaturas, sendo o local bem sinalizado, que existia uma viatura PM sinalizando na ponta de cima fazendo com que os veículos diminuíssem a velocidade parando em seguida,só pude ver o que estava acontecendo quando a carreta colidiu lateralmente naquela que estava estacionada próximo ao acidente, carregada de milho, momento em que corri para dentro do matagal para não ser atropelado.”;

- testemunha 7: “No dia dos fatos estava de serviço, quando o copom avisou que havia ocorrido acidente de trânsito próximo ao túnel na BR-282, onde desloquei até o próximo local sinalizando a rodovia com cones e, verificando que já havia vários veículos estacionados ao longo da rodovia, o com a viatura 122049 com alerta e giroflex ligado, e usando equipamentos individuais de segurança – arnê, lanterna- de meia volta na viatura e comecei então a parar todos os veículos que transitavam em sentido S.M.Oeste e Maravilha, orientando os mesmos sobre o acidente que havia acontecido e que o transito estava totalmente interditado. Que quando fossem removidas as vítimas e os

veículos envolvidos e o trânsito liberado os mesmos seriam avisados. Foi quando a fila de veículos abordados e parados estava na altura mais ou menos da primeira curva após Linha Alegre que dá acesso a Descanso, que escutei pelo rádio a vtr 2049 que o cabo Velsi que estava próximo ao local do acidente disse que um caminhão desgovernado havia atropelado várias pessoas e veículos no local, onde se deu origem ao 2º acidente, para a segurança de todos, sendo sinalizado com cones desde a entrada da Barra do Veado e conforme a fila de veículos ia aumentando eu vinha com a viatura 2049 sinais de alerta ligado, subindo a BR e orientando os motoristas e parando o trânsito em nenhum momento percebi o caminhão desgovernado ir em direção ao acidente, caso contrário teria alertado a guarnição da viatura 2067 que estava no local do sinistro.";

- testemunha 8: "Eu Vilmar dos Santos estava de serviço na noite dos fatos e por volta das 19:00 hr a nossa viatura 2067 em que estava de serviço eu e meu colega cb Velsi fomos acionados para atender um acidente de trânsito na BR-282, deslocamos ao local e fomos os primeiros a chegar e fomos informados por populares que um caminhão havia se chocado com um ônibus e o mesmo desceu o barranco e em seu interior haviam 42 pessoas e que somente 7 ou 8 pessoas haviam saído do mesmo, em seguida chegou ao local a vtrasv-20 do corpo de bombeiros e eu em seguida repassei as informações ao cb Bagatinni que, em seguida os bombeiros iniciaram os primeiros socorros e a condução das vítimas. O cb Bagatinni pediu para que nós acionássemos o Bombeiro de Maravilha e de Guaraciaba também para auxiliar no atendimento, o que foi providenciado de imediato. Nossa vtr 2067 ficou no local do acidente isolando o local, a auxiliando os bombeiros e a vtr2049 ficou próximo ao final da fila de veículos parando e orientando os veículos. Estava tudo sob controle, já estavam se preparando - o guincho - para retirada do ônibus do local quando foi por volta das 21:15 hr eu escutei um

barulho muito alto de turbina, olhei para trás e vi um caminhão se aproximando em altíssima velocidade pela contramão de direção, eu só consegui correr em direção à ribanceira, e o caminhão passou a uns 30 cm de onde eu estava, e acompanhei visualmente a trajetória do caminhão que foi na direção das vtrs dos bombeiros e do guincho e escutei uma seqüência de sete ou oito explosões e vi todas as luzes se apagarem, e quando estava tudo escuro escutei mais umas quatro ou cinco explosões, e por alguns segundos...o silêncio e a escuridão. A única coisa que ficou ligado foi o giroflex e os faróis da nossa vtr – segue – e nesse momento comecei a chamar meu colega e percebi que ele estava ferido. Veio em minha direção o bombeiro comunitário Paulo e me disse que também estava machucado. Imediatamente coloquei ambos na nossa vtr e desloquei até o hospital São Miguel para atendimento, e comunicamos ao nosso copom sobre o ocorrido para providenciar mais ambulâncias para socorrer as vítimas.";

- testemunha 9: "Eu Gilberto Luiz Dalcin declaro que estava parado no acostamento motivo acidente na pista, a mesma obstruída. Mais uns 15 veículos atrás de mim quando um caminhão Mercedes carreta veio se aproximando em baixa velocidade e abriu pela esquerda e foi ultrapassando todos os carros parados o mesmo fazia sinal com as mãos e foi descendo e aumentando a velocidade e sumiu nas curvas.";

- testemunha 10: "No dia 09-10-2007, por volta das19:45 hr me desloquei até a proximidade da ponte do Rio das Antas, onde lá aconteceu um acidente de trânsito, no momento que eu me deslocava até o lugar citado me deparei com uma viatura da PM balizando a BR com cones sinalizadores para diminuir a velocidade cheguei no lugar do acidente e ajudei a remover os feridos, os cadáveres, e aguardei que os bombeiros resgatassem os veículos junto com a polícia rodoviária federal e o guincho. De

repente escutei uma buzina vindo próximo até nós, nisso apareceu uma carreta em alta velocidade, onde ela vinha com os faróis apagados e duas luzes em cima da gabina acesas, nesse momento a carreta chocou-se com as viaturas dos bombeiros, guincho, prf, pm, pessoas que estavam na via, após o acidente me desloquei até o meu carro para pedir ajuda, no entanto as pessoas que ali estavam todos apavorados no que aconteceu ali, me desloquei até o quartel 14ºR C MEC para pedir ajuda, nada mais tenho a declarar.";

- ✓ **narrativa da ocorrência:**

"Conforme declarações de testemunhas, vestígios e dados levantados no local, verificou-se que, por razões desconhecidas, o condutor do veículo V1 ignorou a sinalização do bloqueio viário e não parou na fila de veículos, formada na sua mão de direção em razão de acidente de trânsito anterior, passando a transitar pela contramão. Adiante, colidiu lateralmente com os veículos 02 e 03, estacionados na fila sobre a pista no sentido decrescente, atropelando o condutor do veículo 02 que encontrava-se fora do mesmo. Em seguida, colidiu lateralmente com o veículo 04 parado no acostamento direito, e, frontalmente com os veículos 05,06,07e 08, que estavam parados sobre a via, lançando-os sobre pessoa, na seqüência colidiu frontalmente com o veículo 09, parado no acostamento esquerdo. O semi-reboque tracionado pelo veículo 01 ainda tombou sobre a pista, projetando parte de sua carga e objetos contra pedestres e contra os veículos 10, 11 e 12 que encontravam-se no acostamento do lado esquerdo da via.";

- ✓ **croqui do acidente:**

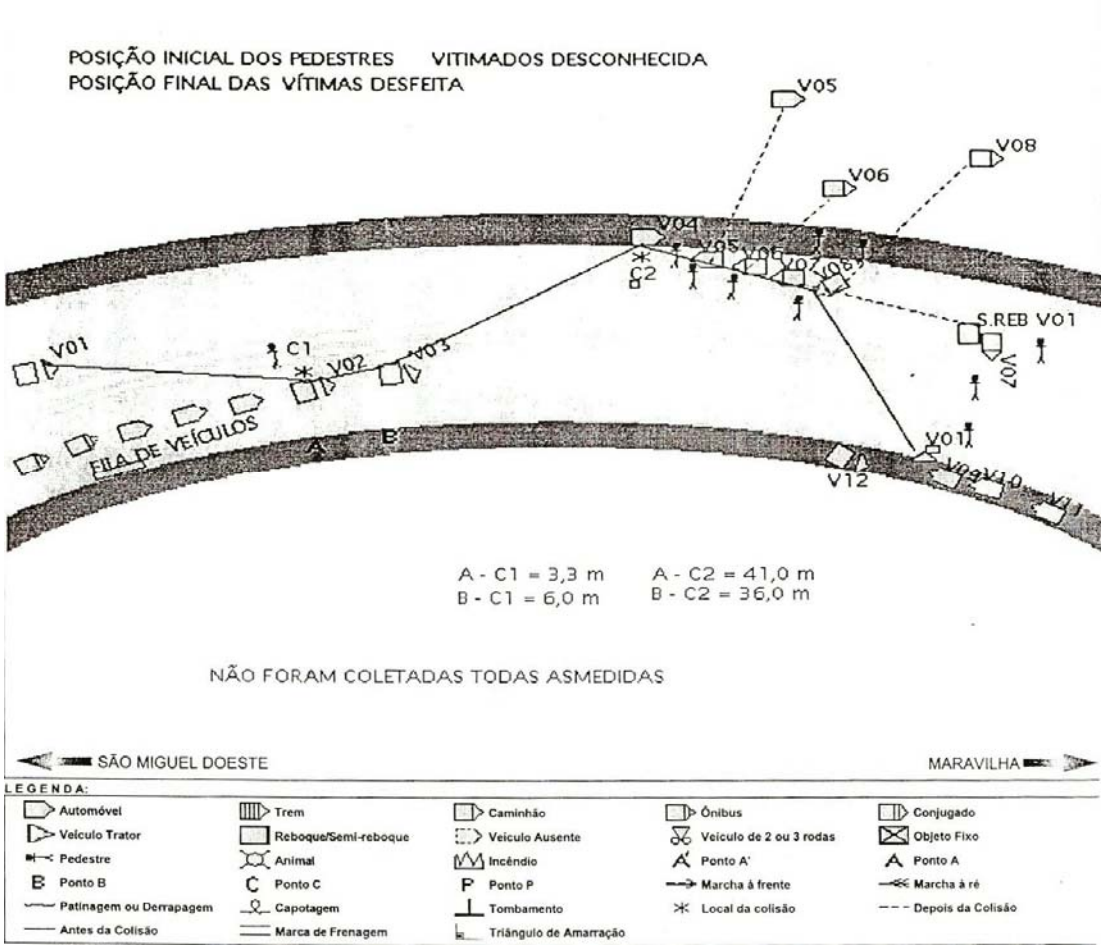


Figura 20 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

4 Estudo do Local

4.1 Inspeção de Campo

A inspeção em campo realizada pelo engenheiro José Eleutério de Araújo, responsável pela Unidade do DNIT de Chapecó, no dia 10 de outubro, permitiu a obtenção de informações relativas ao local de ocorrência do acidente. Durante a inspeção foram retiradas algumas fotos:

Figura 21 Placa sinalizando a presença da curva 1 km antes do local do acidente

Figura 22 Placas de advertência encontradas antes da curva a 900m antes do local do acidente

Figura 23 Localização do acidente

4.2 Histórico do Trecho

Tendo em vista a verificação das possíveis causas do acidente, realizou-se a avaliação do histórico do local, bem como de cem metros antes e cem metros depois do local dos acidentes, o qual é apresentado na Tabela 2. Onde é possível perceber a ausência de acidentes nos anos de 2002 a 2005.

Tabela 2 Histórico de Trecho

Ano	km	km inicial	km final	n° de acidentes	feridos	mortos	VMD	Principal Causa (maior ocorrência)	Tipo de Acidentes (maior ocorrência)
2006	630,2	630,2	630,299	3	3	2	3039	Outras	Indef.
2005	630,2	630,2	630,299	0	0	0	2565	-	-
2004	630,2	630,2	630,299	0	0	0	2565	-	-
2003	630,2	630,2	630,299	0	0	0	2565	-	-
2002	630,2	630,2	630,299	0	0	0	2565	-	-

Ano	km	Hora (maior ocorrência)	Dia (maior ocorrência)	Tempo (maior ocorrência)	Tipo de Veículo (maior ocorrência)	Mês (maior ocorrência)
2006	630,2	16h - 17h	indef.	chuva	caminhão	indef.
2005	630,2	-	-	-	-	-
2004	630,2	-	-	-	-	-
2003	630,2	-	-	-	-	-
2002	630,2	-	-	-	-	-

4.3 Projeto Geométrico do Trecho

O projeto do segmento pode ser visualizado na Figura 24:

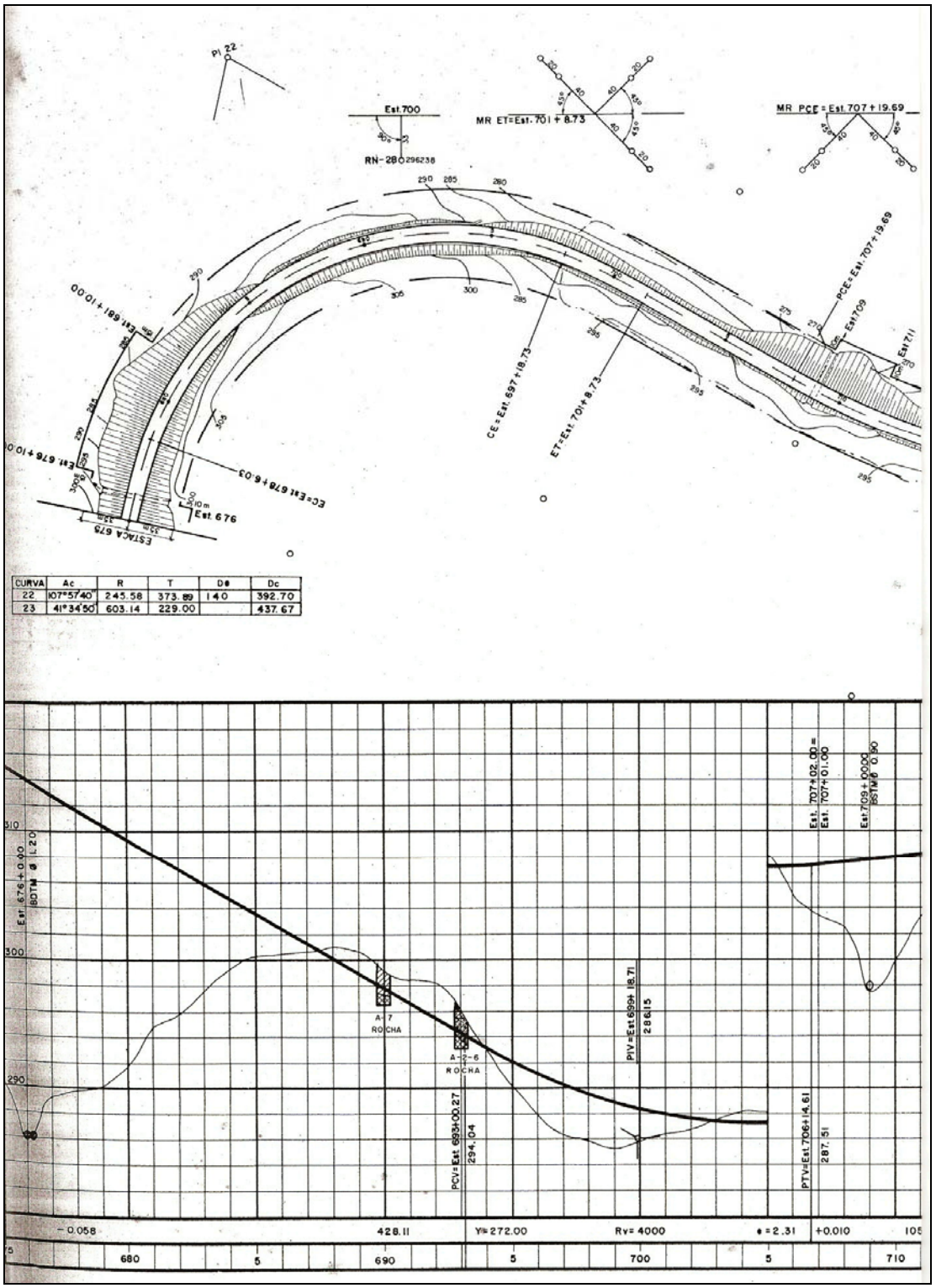


Figura 24 Projeto do Segmento

4.4 Levantamento dos Boletins de Ocorrência do Trecho

Após identificação da real localização da ocorrência dos acidentes, realizou-se um levantamento dos boletins de ocorrência de outros acidentes considerados relevantes, ocorridos no mesmo trecho, os quais constam no Anexo 3. Tendo em vista que o histórico do trecho, apresentado na Tabela 2, já apresentam as principais características dos acidentes ocorridos neste, dá-se neste ponto, especial atenção aos croquis e a descrição do acidente com a intenção de complementar a informação existente.

4.4.1 Acidente 1: Ocorrido em 9 / 7 / 2006

- Classificação do acidente: sem vítimas;
- Tipo de veículos envolvidos: caminhão trator;
- Narrativa da ocorrência: “conforme investigação efetuada no local, o veículo 01 trafegava normalmente em sua mão de direção, quando, ao fazer uma curva, o condutor perdeu o controle do veículo vindo a tombar sobre a pista.”;
- Transcrição da declaração do Motorista de V1: “eu vinha sentido São Miguel do Oeste e o caminhão fez um L na pista, estava lisa de óleo diesel e atravessou a outra pista e ocorreu o acidente”;
- Transcrição da declaração do Motorista de V4:” eu relato, vinha de São Miguel lembro que uma carroceria vermelha se jogou em minha frente, deu tempo de frear e tirar da traseira da carreta. O pneu direito do meu carro pegou o capim e saiu rolando. Sentia o cinto de segurança firme no ombro quando parou o meu carro, pedi para minha carona você está bem: ela respondeu que sim. Soltei o meu cinto, arranquei a porta que esta na metade. Tirei minha colega do carro e me afastei do local. Cortei o cabo da bateria do gol e estou vivo graças a Deus”.
- Observações importantes:

- fase do dia em que ocorreu o acidente: plena noite;
- condições meteorológicas: chuva;
- condições da pista: molhada.

- Croqui do Acidente:

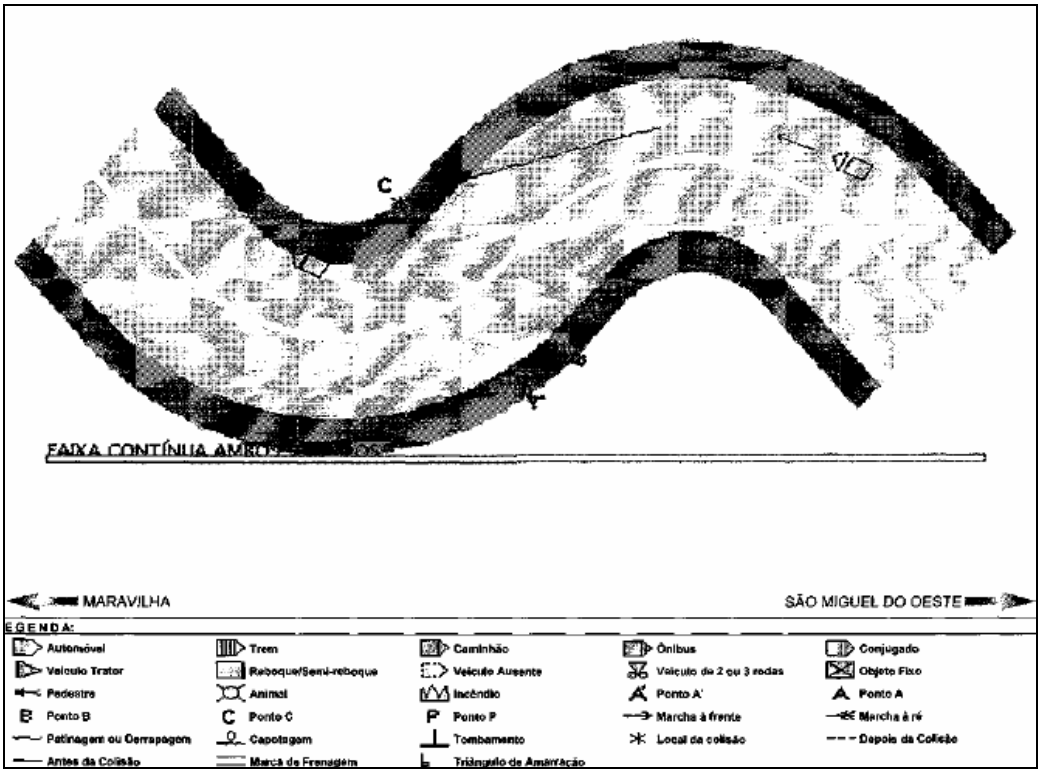


Figura 25 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

4.4.2 Acidente 2: Ocorrido em 15 / 09 / 2006

- Classificação do acidente: com morto;
- Tipo de veículos envolvidos: caminhão-trator, automóvel e caminhão;
- Narrativa da ocorrência: “conforme averiguações no local, o veículo 01 que transitava na contra - mão de direção, ao tentar retornar para a sua pista, ficou atravessando sobre a via interditando os dois sentidos de tráfego, provocando com isto a colisão transversal com mais três veículos. Sendo que o veículo 02 foi o primeiro a colidir, em seguida

colidiu o veículo 03, e após colidiu o veículo 04, que tentou desviar e acabou capotando".

- Observações importantes:
  - condições meteorológicas: chuva;
  - condições da pista: molhada
- Croqui do Acidente:

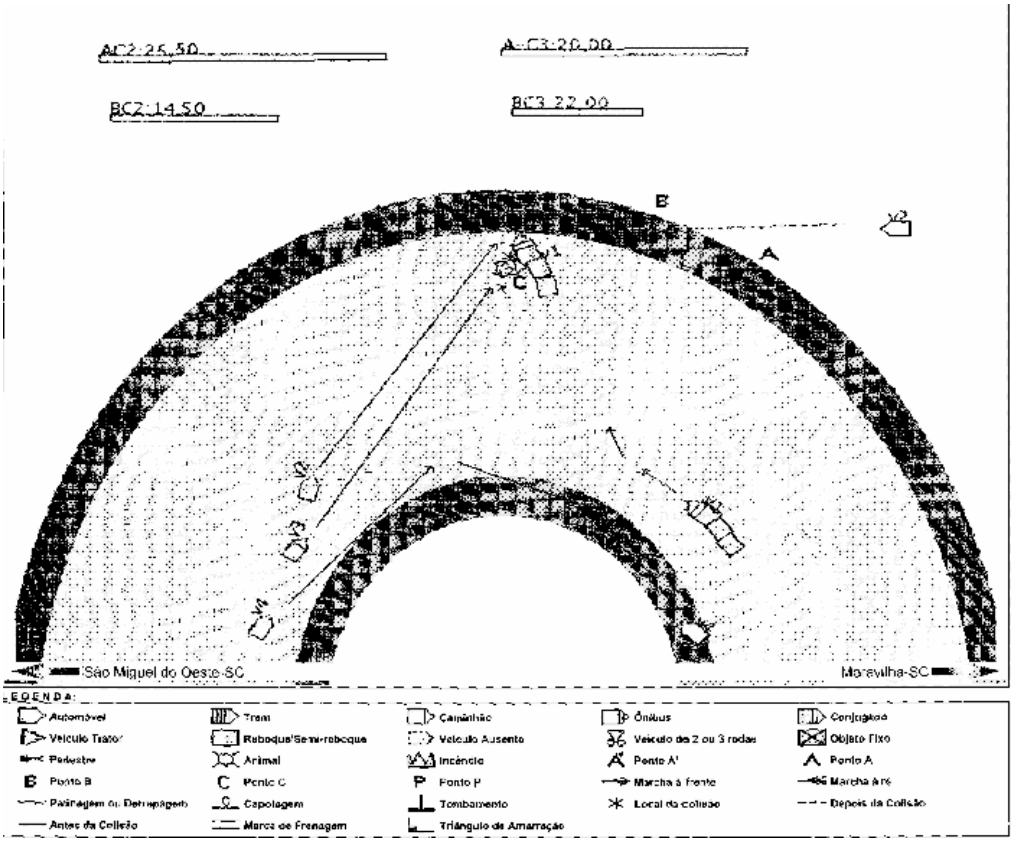


Figura 26 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

4.4.3 *Acidente 3: Ocorrido em 18 / 11 / 2006*

- Classificação do acidente: com vítimas;
- Tipo de veículos envolvidos: caminhão-trator;

- Narrativa da ocorrência: “conforme investigação no local, o veículo 01 ao perder o controle, invadiu parte da pista contrária, colidindo lateralmente no veículo 02, que seguia em sua mão de direção arremessando o conjunto CVC veículo 02 para fora da pista. Em conseqüência o veículo 03, ao tentar desviar acabou saindo parcialmente fora da rodovia e ainda sofreu danos nos pneus, provocados pelos detritos do veículo 01”.

- Observações importantes:

  - condições meteorológicas: chuva;
  - condições da pista: molhada;

- Croqui do Acidente:

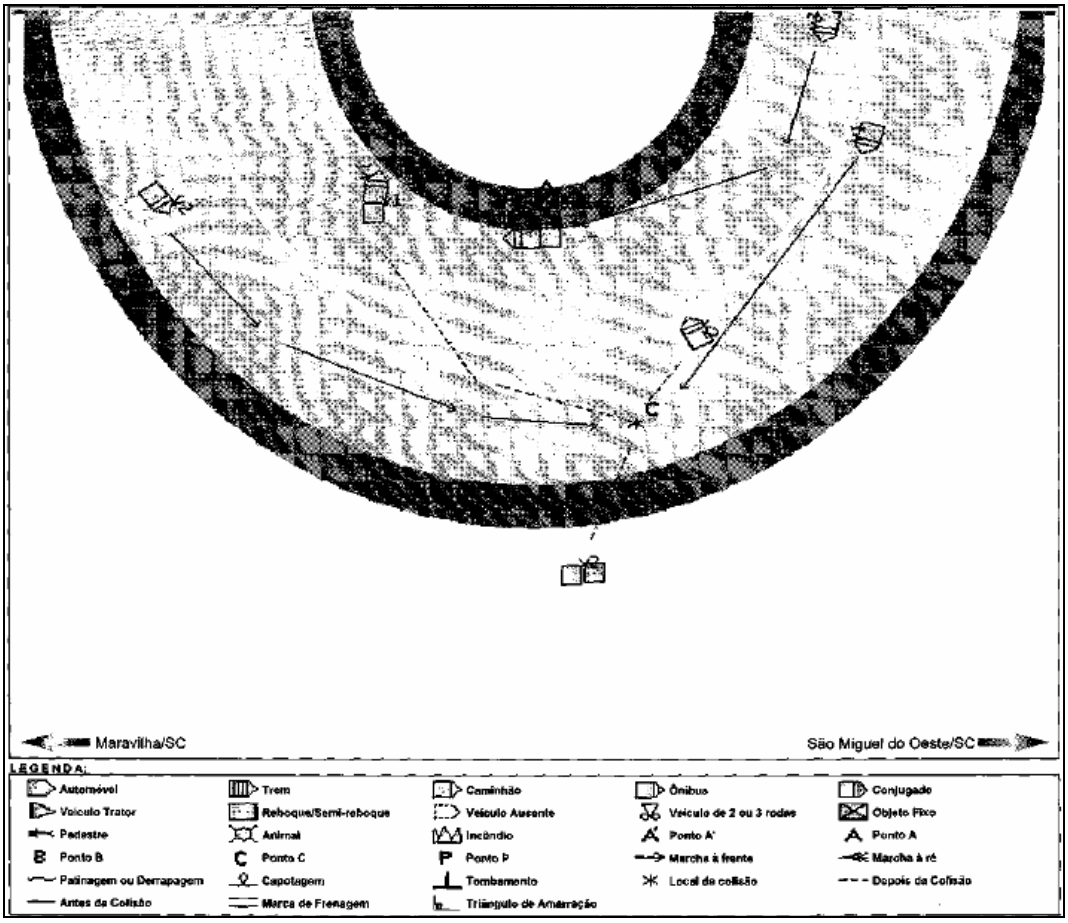


Figura 27 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

4.4.4 *Acidente 4: Ocorrido em 18 / 09 / 2007*

- Classificação do acidente: com vítimas;
- Tipo de veículos envolvidos: camioneta e caminhonete;
- Narrativa da ocorrência: “o veículo 01 seguia em sua mão de direção, quando ao contornar a curva o veículo derrapou, cruzou a pista colidindo contra o talude de corte e retornando capotado a pista contrária, sendo colidido pelo veículo 02 que seguiu em sua mão de direção”.
- Observações importantes:
  - condições meteorológicas: chuva;
  - condições da pista: molhada;
- Croqui do Acidente:

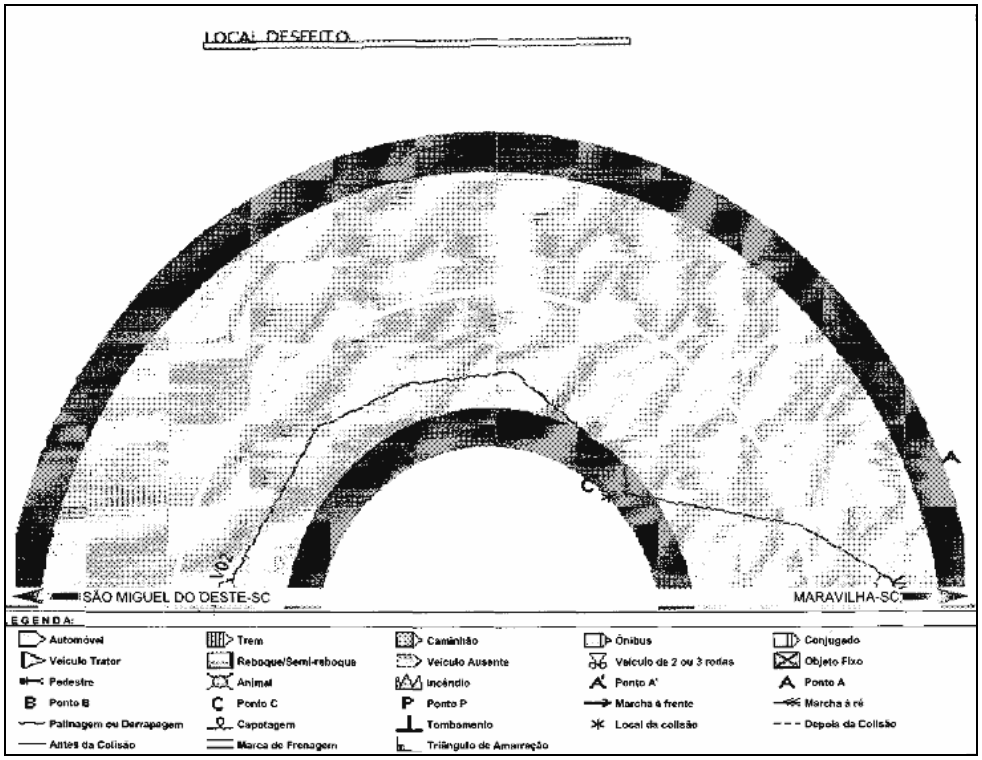


Figura 28 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

4.4.5 *Acidente 5: Ocorrido em 26 / 08 / 2007*

- Classificação do acidente: com morto;
- Tipo de veículos envolvidos: caminhão;
- Narrativa da ocorrência: “conforme vestígios no local e investigações, o condutor do V2 seguia em sua mão de direção, e ao reduzir a velocidade sob pista molhada para contornar a curva, perdeu o controle sobre seu veículo, atravessou a pista contrária indo colidir frontalmente com o V1 que transitava no acostamento”.
- Observações importantes:
  - Condições meteorológicas: chuva;
  - Condições da pista: molhada;
- Croqui do Acidente:

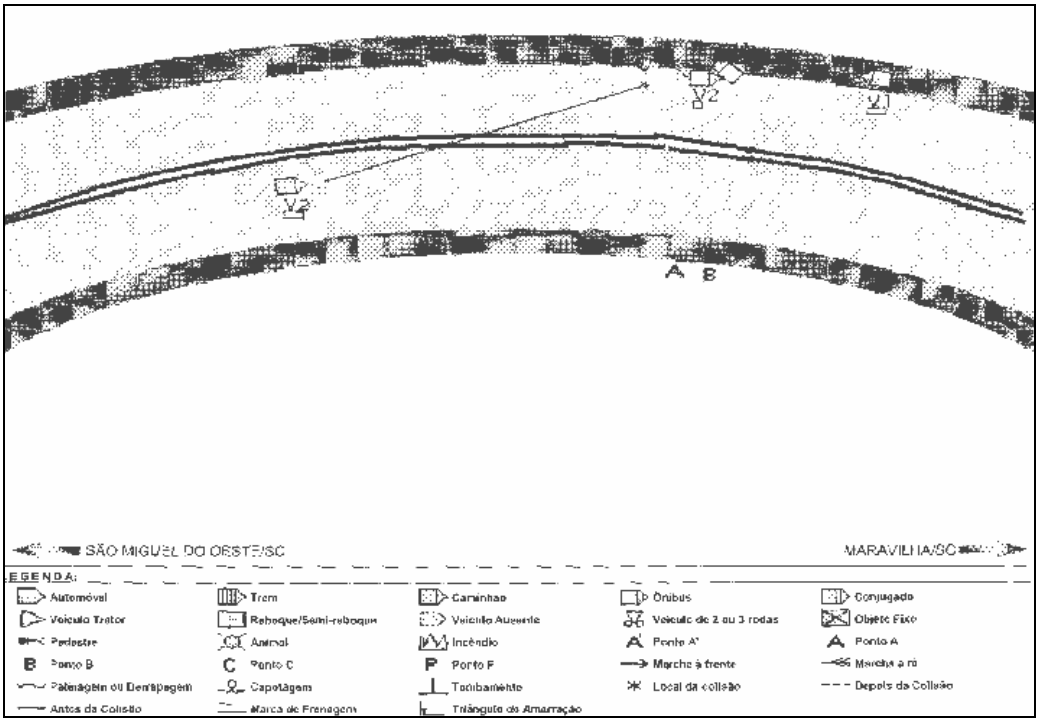


Figura 29 Croqui do Acidente
Fonte: Boletim de Ocorrência

5 Possíveis Causas

Tendo em vista todas as informações contidas neste relatório, é possível descrever algumas das possíveis causas do duplo acidente ocorrido no trecho em 09 de outubro de 2007. As causas desses acidentes conforme descrito anteriormente, não são decorrentes de variáveis isoladas, sendo na verdade formadas por um conjunto de fatores causais que ao interagirem proporcionam o acidente.

Deste modo, ao relacionar fatores humanos, do veículo e do ambiente (via e seu entorno), tem-se um somatório de fatores que nem sempre proporciona um resultado adequado e seguro. No caso do trecho em estudo podem-se relacionar às causas dos acidentes aos itens descritos abaixo.

5.1 Humanas

Entre as falhas humanas que explicam os acidentes, tem-se conceituado “causas diretas” e “causas indiretas”. As causas diretas referem-se àquelas condutas e aos eventos que precedem imediatamente o acidente e são aquelas condições ou estados cuja presença altera o nível das funções de processamento da informação do condutor, quer dizer, as causas das causas diretas. (HOFFMANN e GONZÁLEZ, 2003),

No que se refere às causas diretas, entende-se que a falha humana, que torna inevitável o acidente, pode ser caracterizada por um problema ou erro de reconhecimento e identificação (sinais, distâncias, obstáculos); erros de processamento; erros de tomada de decisão, ou erros na execução da manobra.

As causa humanas indiretas dos acidentes são definidas como aquelas condições e estados do condutor que afetam adversamente as suas habilidades para utilizar as funções de processamento da informação, necessárias no desempenho seguro da tarefa de condução (HOFFMANN e GONZÁLEZ, 2003).

Outro fator causal vinculado ao comportamento humano perante o volante é o excesso de velocidade. Nesse aspecto, a velocidade compatível com a segurança é descrita como aquela que “permite ao motorista uma reação que evite atingir um obstáculo, um pedestre ou um outro veículo, permitindo-lhe uma manobra de emergência, quando necessária, como frear ou desviar o veículo” (DENATRAN, 1984, apud HENRIQUE, 2002), protegendo-o contra derrapagens ou hidroplenagem.

No caso do duplo acidente em estudo apresentado neste relatório, supõe-se que as possíveis causas humanas associadas à ocorrência do acidente podem ter sido:

- Causas humanas diretas: erros de reconhecimento de distância por parte do motorista, erros na execução de manobras, excesso de velocidade, desobediência à sinalização ultrapassando em local proibido.

- Causas humanas indiretas: causas físicas (fadiga, falta de energia, defeitos sensoriais); causas psíquicas (pressa, falta de atenção, agressividade, competitividade); busca intencional de risco e de emoções intensas; condutas interferentes e as distrações; a experiência, por excesso ou falta, a respeito do veículo ou da via; estados psicofísicos transitórios (uso inadequado de álcool, fármacos, sonolência, depressão, estresse), trafegar com um veículo com defeito mecânico.

5.2 Veículos

Conforme se pode perceber a partir das informações contidas neste relatório, a maior parte dos veículos envolvidos nos acidentes foram caminhões. A fim de realizar uma análise mais concisa ir-se-á analisar as possíveis causas dos acidentes separadamente.

Primeiro Acidente

O primeiro acidente, que envolveu dois caminhões e um ônibus, teve início com a tentativa de ultrapassagem, em local proibido, de um caminhão bi-trem, que esbarrou lateralmente no outro caminhão e logo em seguida chocou-se frontalmente com o ônibus que vinha em pista contrária.

Com base nessas informações, procurou-se identificar fatores causais a partir de algumas premissas apresentadas em um estudo desenvolvido por Melo (2004), o qual procurou avaliar a estabilidade lateral em conjuntos de veículos de carga, especialmente em caminhões tipo bi-trem, mesmo tipo de caminhão envolvido no primeiro acidente.

O caminhão tipo bi-trem é uma CVC (Combinação de Veículo de Carga) formado por 3 veículos, sendo um veículo-trator com 3 eixos, um semi-reboque de 2 eixos com uma 5ª roda (dispositivo de engate) na traseira de seu chassi e mais um segundo semi-reboque também de dois eixos.

Esse conjunto tem um Peso Bruto Total - PBT próximo de 57 toneladas, uma capacidade de carga líquida de aproximadamente 37 toneladas, dependendo do tipo de semi-reboque e do seu peso próprio, e 7 eixos no total.

Segundo Melo (2004), em 1998 a Resolução 68/98 do CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito estabeleceu os requisitos de segurança necessários à circulação de Combinações de Veículos de Carga – CVC, referidos nos artigos 97, 99 e 314 do Código Brasileiro de Trânsito, para combinações com mais de 2 unidades incluída a unidade tratora. Publicada no Diário Oficial da União de 25 de setembro de 1998, essa Resolução trouxe alterações significativas na matriz do transporte rodoviário de cargas propiciando um rápido crescimento do volume de CVC em circulação no país.

Contudo, devido à quantidade de articulações entre as unidades do conjunto, os CVC estão sujeitos a fenômenos específicos que afetam significativamente a sua dirigibilidade e, por conseqüência, a sua segurança no trânsito. Dentre as características peculiares desses CVC destaca-se como a

mais relevante o fenômeno conhecido como “amplificação traseira” (rearward amplification). Em conseqüência dessa amplificação do movimento, a unidade traseira do conjunto é submetida a acelerações laterais maiores que a unidade tratora, durante manobras em curvas ou manobras evasivas (MELO, 2004).

Segundo Melo (2004), há fortes evidências de que os conjuntos de veículos de carga têm problema de tombamento lateral e tal problema está ligado à deficiência de segurança denominada amplificação traseira. Demoras provocadas pelas articulações retardam, em certas situações, a percepção dos movimentos da traseira do veículo, diminuindo a capacidade do motorista em reagir adequadamente em situação críticas.

Como o motorista, de certa forma, está isolado das unidades traseiras, não existe meio ou recurso possível para que ele perceba que a última unidade está se aproximando do limiar de tombamento a tempo de evitar o acidente. Normalmente o motorista só percebe a eminência do acidente quando olha pelo retrovisor e percebe os pneus do lado interno da curva perdendo o contato com o solo. A partir desse instante normalmente o desastre é inevitável. Isso talvez explique o fato do caminhão bi-trem, ao perder o controle da direção, ter ficado em formato de “L” na pista antes de bater contra o ônibus, conforme relatado no boletim de ocorrência.

Segundo Acidente

O segundo acidente aconteceu em decorrência do primeiro. Segundo a notícia publicada dia 08/11/2007, no site ClicRBS, o laudo da perícia no caminhão que causou o segundo acidente comprovou que a carreta tinha apenas 25% da capacidade de freio e estava a 102 km/h no momento da colisão. Também foi publicada, no Jornal Nacional, uma notícia a respeito da falta de manutenção na carreta que causou o segundo acidente. Segundo um mecânico especializado em caminhões, que examinou a carreta, uma roda estava totalmente isolada e não havia tambor de freio. A conclusão do especialista foi de que a manutenção da carreta era zero.

O freio a tambor é constituído, basicamente, por um tambor solidário ao eixo da roda em rotação. O tambor é freado pela aplicação radial de lonas em sua superfície interna. Geralmente o freio a tambor é instalado para cada roda ou conjunto de rodas do veículo.

Segundo WIDMER, a estabilidade do processo de frenagem está associada ao escorregamento das rodas de algum eixo do veículo durante a frenagem. Em trecho curvilíneo a estabilidade também está associada à ocorrência de tombamento do veículo. Quando escorregam, as rodas não suportam esforços laterais. Este fato produz efeitos diferentes dependendo das rodas de qual eixo escorregam.

5.3 Ambiente

Segundo ROZESTRATEN (1988, p. 17), em sentido amplo a “via” não apenas indica a pista, mas engloba o tipo de pavimento, a sinalização vertical, a sinalização horizontal, os pedágios e os desvios, os cruzamentos e as bifurcações. Num sentido mais amplo ainda, inclui os veículos que andam em torno de nós, bem como pedestres e policiais. Constituem eles o trânsito que já encontramos na via, compõe o ambiente vivo e movimentado do trânsito ao qual temos que reagir MOUKARZEL (1999).

No caso dos acidentes em análise, pode-se demonstrar que as possíveis causas vinculadas ao ambiente na ocorrência do acidente estão associadas à presença de uma curva em “S” e de um declive, que inclusive, colaborou para a aceleração da carreta sem freios no segundo acidente. Outro fato considerável é que o bi-trem que provocou o primeiro acidente, por ser uma combinação de veículo de carga (CVC), possui certa dificuldade de manobrabilidade em curvas, principalmente em declives.

Conforme análise dos boletins de ocorrência de outros acidentes no mesmo trecho pode-se perceber que a maioria dos acidentes ocorridos teve início a partir de caminhões que perderam o controle ao final da curva em “S”

(sentido São Miguel d’ Oeste – Maravilha), na descida da serra. Esse fato pode ter correlação com a geometria da via (com curva e declive), provavelmente pelo fato de não estar sendo respeitada a velocidade para qual a pista foi projetada. Por exemplo, se uma curva foi projetada para uma velocidade de 60 km/h e o motorista não segue tal recomendação, a probabilidade de perda de controle é tão maior quanto o excesso de velocidade que ele trafega.

6 Sugestões de Melhorias

São muitas as sugestões de melhorias que podem ser aplicadas ao trecho em estudo, bem como a trechos considerados críticos. Em geral estas ações envolvem práticas como: planejamento e controle do uso do solo; planejamento, projeto e manutenção viária; controle de tráfego nas vias; projeto, utilização e inspeção de veículos; melhoria na coordenação das atividades de segurança, tais como, socorro e cuidados médicos; treinamento das equipes de segurança; desenvolvimento de pesquisas nesta área; legislação e regulamentação apropriada do tráfego; educação, treinamento e informação dos usuários; e fiscalização e controle das ações dos usuários.

Contudo, as ações que objetivam a mudança comportamental, vão de encontro à resistência natural dos indivíduos para mudança de hábitos. Para se verificar resultados, somente em longo prazo, enquanto que as medidas de engenharia viária podem ser avaliadas em prazo menor.

Assim, entre as medidas destinadas ao melhoramento do ambiente rodoviário, podem ser citadas: tratamento de grandes áreas (sobretudo em zonas urbanas); tratamento de uma determinada rodovia, de um trecho rodoviário ou de certos locais (interseção, rotatória, ponte, viaduto, etc.); tratamento de uma avenida ou rua; e tratamento por meio da aplicação sistemática de algum tipo de critério normativo (MENEZES, 2002).

Outro método que pode ser usado para auxiliar na minimização do número de acidentes é o uso de radares eletrônicos. De acordo com MOUKARZEL (1999), “o uso destes em rodovias estaduais de Santa Catarina, resultou, no período de 1995 a 1998, na redução de todos os dados estatísticos, principalmente dos acidentes com vítimas, do número de feridos e em especial do número de mortos, nestas rodovias”.

A fiscalização através desses instrumentos coíbe com eficiência o excesso de velocidade nas rodovias, promovendo um aumento do número de veículos que respeitam os limites legais de velocidade e uma diminuição do número de veículos que não respeitam esses limites MOUKARZEL (1999).

O novo Código de Trânsito Brasileiro – CTB, que provocou reduções no índice de acidentes logo que entrou em vigor, tem seus efeitos diluídos, visto que passados alguns anos o número de registros de acidentes de trânsito continua a ocorrer de forma progressiva.

Segundo HENRIQUE (2002, p. 43), “a sistemática de multas proposta pelo CTB teria melhor aproveitamento, se fosse guiada por processo de conscientização com atividades práticas voltadas para este aprendizado e menos punições, visto que estas têm pouco efeito sobre a não reincidência da falta cometida”.

Devido à ocorrência do duplo acidente no km 630, a 18ª Delegacia da Polícia Rodoviária Federal em Chapecó/SC, sugeriu ao DNIT algumas intervenções na pista onde ocorreram os acidentes. Entre as quais estão o alargamento da terceira pista para caminhões; a implantação de “tachões” no trecho onde a ultrapassagem é proibida e a instalação de uma mureta de proteção na curva. O DNIT/SC informou que vai analisar os pedidos tecnicamente para comprovar a necessidade de tais medidas.

No que diz respeito a melhorias na sinalização, pode-se verificar dentro do Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes – DNIT/SC, que projetos de sinalização vêm sendo realizados, pela área de operações, com a finalidade de tornar estas áreas de risco, mais seguras.

No caso do duplo acidente, bem como nos demais acidentes ocorridos no trecho do km 630 e apresentados neste relatório, pode-se expor que as possíveis atividades que podem exercidas são:

- ✓ Melhorias no fator humano: desenvolvimento da educação no trânsito em escolas e outras entidades; desenvolvimento de campanhas de conscientização para prevenir o excesso de velocidade e alertar para os perigos no trânsito; e outras atividades vinculadas ao setor de educação, como o projeto escola piloto. Mais informações podem ser acessadas através do site: www.labtrans.ufsc.br/escolapiloto;

- ✓ Melhorias nos veículos: realização de inspeção veiculares freqüentes;

- ✓ Melhoria na via: verificação das condições de drenagem da pista; avaliação da curva antecedente ao trecho; colocação de defensas em trechos com desníveis; instalação de radares ou outro tipo de equipamento que force a redução da velocidade no trecho.

7 Conclusões

Neste estudo foi possível verificar, que o trecho em análise não pode ser considerado crítico. Todavia, sua avaliação e análise foram de extrema importância, devido à violência dos acidentes ocorridos.

As considerações feitas neste relatório a respeito das causas dos acidentes são baseadas em estudos anteriores, tais como a Metodologia para Tratamento de Acidentes de Tráfego em Rodovias desenvolvido pelo Núcleo de Estudos de Acidentes em Rodovias NEA, bem como em outros estudos apresentados nas referências bibliográficas.

Além desses estudos, foram também imprescindíveis para a realização desta avaliação, à participação e a experiência dos profissionais da Superintendência Regional do Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes de Santa Catarina.

8 Referências Bibliográficas

CARDOSO, Gilmar. **O sistema de cadastro, consulta e análise de acidentes de trânsito em porto alegre**. Artigo disponível em: < http://www.eptc.com.br>. Acesso em: 14 de agosto de 2007.

Clic RBS. Acesso em: 22 de outubro de 2007. Disponível em: http://www.clicrbs.com.br.

Folha Online. Acesso em: 18 de outubro de 2007. Disponível em: www.folha.com.br.

HENRIQUE, Michele Catherin. **Anos potenciais de vida perdidos: a herança dos acidentes de trânsito para as futuras gerações – uma abordagem interdisciplinar.** 2002. 184p. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Curso de Pós Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HOFFMANN, Maria Helena; GONZÁLEZ, Luis Montoro. **Acidentes de trânsito e fator humano.** In: Comportamento humano no trânsito. São Paulo: Casa do psicólogo, 2003. p. 375-391.

Jornal da Fronteira. Acesso em: 14 de novembro de 2007. Disponível em: http://www.adjorisc.com.br/jornais/jornaldafronteira/noticias/.

LEHFELF, Gilberto. **Uma abordagem sobre a evolução da segurança veicular.** In: Seminário de segurança veicular. São Paulo: Publicações Associação Brasileira de engenharia Automotiva – AEA, 1991.p 19-44.

MENESES, Fernando Antônio Beserra de. **Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em ambientes de grandes centros urbanos**. 2001. 251p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transporte) – Curso de Pós Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro.

MOUKARZEL, Paulo Ekke. **A Utilização de Radares Eletrônicos nas Rodovias Estaduais de Santa Catarina**. 1999. 166p. Monografia

(Especialização em Segurança Pública) - Ciências Sociais, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis.

NEA, Núcleo de Estudos Sobre Acidentes de Tráfego em Rodovias. **Metodologia para Tratamento de Acidentes de Tráfego em Rodovias.** Florianópolis 2006 123p.

Portal de Notícias G1. Acesso em: 14 de setembro de 2007. Disponível em: http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,MUL148011-5598,00.html

ROZESTRATEN, Reinier J. A. **Psicologia do Trânsito: Conceitos e Processos Básicos**. São Paulo: EPU – Editora da Universidade de São Paulo, 1988. 154 p.

WIDMER, João Alexandre. **Análise Teórica da Eficiência de Frenagem de Algumas Configurações de Veículos Unitários e Combinações de Veículos Rodoviários de Carga Brasileiros**. Relatório de pesquisa. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. Obtido em: http://www.stt.eesc.usp.br/widmer/RelatoriosPesquisas/. Acesso: 18 de janeiro de 2008.

9 ANEXOS

Anexo 1: Notícias Publicadas a Respeito dos Acidentes

Anexo 2: Boletins de Ocorrência dos Acidentes Estudados

Anexo 3: Boletins de Ocorrência de Outros Acidentes Relevantes no Local