



**Departamento de  
Estradas de Rodagem  
do Estado do Paraná  
DER/PR**

Avenida Iguaçu, 420,  
Curitiba – Paraná  
CEP 80.230-902  
Fone: (41) 3304 8000  
Fax: (41) 3304 8130  
www.der.pr.gov.br

## ANÁLISE DE LOCAIS CRÍTICOS

Manual de Segurança Rodoviária

Aprovado pelo Conselho Diretor em 31/10/2024

Deliberação n.º 391/2024

Este procedimento substitui o Capítulo 2 da Parte 1 do Manual de Segurança Rodoviária, 1988 – DT.4.08.R.01

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

15 páginas

### SUMÁRIO

1	OBJETIVO .....	2
2	NORMAS E DOCUMENTOS ASSOCIADOS .....	2
3	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
4	ANÁLISE DE SINISTROS DE TRÂNSITO .....	2
5	ANÁLISE DE CONDIÇÕES VIÁRIAS.....	7
6	TRATAMENTO DE REGISTROS.....	8
7	ANEXOS .....	9

### HISTÓRICO

Descrição	Documento	Vigência

## **1 OBJETIVO**

Estabelecer a metodologia a ser utilizada na análise de locais críticos e que possibilita identificar as causas e agravantes envolvidos, a fim de orientar a formulação de soluções adequadas aos trechos rodoviários.

## **2 NORMAS E DOCUMENTOS ASSOCIADOS**

Os documentos identificados a seguir compõem a lista de referências bibliográficas citadas no texto e podem compreender requisitos para a aplicação deste procedimento.

ABNT NBR 10.697:2020 – Pesquisa de sinistros de trânsito – Terminologia.

ABNT NBR 10.696:2015 – Símbolos gráficos dos diagramas de acidentes dos relatórios de acidente de trânsito.

DER/PR, 1987. DT.3.03.R.01 – Sistema de Informações de Acidentes / Situação Atual.

DER/PR, 1987. DT.4.01.R.01 – Manual de Procedimentos para a Elaboração do Cadastro Rodoviário para Segurança.

DER/PR, 1987. DT.4.02.R.01 – Manual de Procedimentos para a Elaboração do Cadastro de Acidentes.

DER/PR, 1988. DT.4.08 – Manual de Segurança Rodoviária.

Este documento foi elaborado com base em uma série de documentos técnicos desenvolvidos pelo DER/PR, chamados “DT”, os quais se atêm a recomendações gerais do programa de segurança rodoviária. Os documentos técnicos, na sua íntegra, estão disponíveis para consulta, em meio físico, na biblioteca da instituição.

## **3 ÂMBITO DE APLICAÇÃO**

Este manual se aplica a procedimentos relativos à análise de locais críticos em rodovias sob jurisdição do DER/PR.

## **4 ANÁLISE DE SINISTROS DE TRÂNSITO**

A partir da identificação dos locais com alta incidência de sinistros de trânsito, deve-se proceder a análise das ocorrências desse local. A análise ou estudo de sinistros apresenta duas formas básicas:

- A análise individual e detalhada de um sinistro, em que, através de informações dos envolvidos e de testemunhas, se procede a uma reconstituição esquemática do sinistro para a determinação de sua causa e culpas envolvidas;
- A análise de um grupo de sinistros ocorridos num mesmo local, em que se procuram “padrões” de sinistros que orientem a indicações de suas soluções.

Os Boletins de Ocorrência, preenchidos pelo policiamento, são documentos legais instituídos originalmente com a finalidade de registrar informações que subsidiassem os julgamentos de questões de trânsito. Dessa forma, os Boletins de Ocorrências atendem, regra geral, as necessidades de uma análise individual.

No entanto, a forma indicada para a análise de sinistros voltada à identificação da participação da rodovia é a análise por grupo de sinistros. Isso exige a elaboração de uma “consistência” das informações de tal forma que sejam atendidas as necessidades técnicas da análise.

Nessa análise por grupo o primeiro passo é a montagem de um sistema de tabulação dos dados de sinistros, classificando-se as ocorrências basicamente pela localização e consequências, informações essas obtidas a partir dos Boletins de Ocorrências.

O segundo passo é o de preparação de Fichas Técnicas de Sinistros de Trânsito e de Diagramas de Sinistros de Trânsito, que no terceiro passo deverão ser analisados.

#### 4.1 O CADASTRO DE SINISTROS

O DER/PR conta com um sistema centralizado de processamento dos dados dos Boletins de Ocorrência.

A sistemática e relatórios de saída programados se encontram detalhadas na publicação do DER/PR, 1987. DT.3.03.R.01 – Sistema de Informações de Acidentes / Situação Atual. As principais características são as seguintes:

Fluxo dos dados:

1. Cidadão ou autoridade policial preenche o Boletim de Acidente de Trânsito (*o cidadão preenche o Boletim de Sinistro de Trânsito quando há apenas dano material, sendo necessário o preenchimento pela autoridade policial quando há vítimas*);
2. Os dados são registrados no BATEU – Boletim de Acidente de Trânsito Eletrônico Unificado;
3. DER absorve a informação via *Business Intelligence* do BATEU;
4. DER realiza o processamento;
5. DER divulga os dados.

Relatórios de Saída:

- Quantidade de sinistros de trânsito, mortos e feridos para cada quilômetro de cada rodovia;
- Quantidade de sinistros de trânsito por tipo e condições;
- Quantidade de veículos envolvidos por tipo.

Os Boletins de Ocorrência têm, para o policiamento, a conotação principal de gerar informações para questões legais ligadas ao sinistro. Esse aspecto, somado a nenhuma participação do corpo técnico do DER até o instante em que os relatórios já estão emitidos, tem acarretado algumas distorções nas informações no que se refere à localização, caracterização da ocorrência e condições gerais e circunstâncias da rodovia.

O DER construiu um algoritmo para tratamento das informações que aceleram as correções das distorções apresentadas pelo Boletim de Acidente de Trânsito Unificado e publica mensalmente a reorientação da informação para seus colaboradores.

Esse sistema permite o tratamento das informações de sinistros de trânsito de forma abrangente, permitindo o cruzamento de informações das ocorrências de maneira tal a reorientar as informações da matriz Sinistros de Trânsito x Circunstâncias x Problemas Viários x Soluções (Procedimento de Identificação e Soluções Alternativas) e Previsão da Eficiência das Soluções (Procedimento de Identificação e Soluções Alternativas).

Assim, por exemplo, a comparação entre índices de sinistros diurnos e noturnos em conjuntos de interseções iluminadas e não iluminadas poderá indicar a eficiência da iluminação na redução de determinados tipos de sinistros.

#### 4.2 FICHA TÉCNICA DE SINISTROS DE TRÂNSITO

A Ficha Técnica de Sinistros de Trânsito nada mais é do que um resumo ordenado de informações sobre cada um dos sinistros de trânsito que ocorreram em determinado local, em determinado período.

Quando se dispõe de um Cadastro de Sinistros, a sua confecção é parte normal do processamento de informações e, a partir de um formato padrão (item 7.2 dos anexos), pode ser alterado para receber informações adicionais que melhor caracterizem o local que está sendo estudado.

Na ausência de um Cadastro de Sinistros de Trânsito, a Ficha Técnica apresenta maiores dificuldades para ser elaborada pois exige o manuseio dos Boletins de Ocorrência ou de suas cópias e a execução dos procedimentos de consistência das informações conforme proposta na publicação DER/PR, 1987. DT.4.02.R.01 – Manual de Procedimentos para a Elaboração do Cadastro de Acidentes.

O formato padrão da Ficha Técnica de Sinistros de Trânsito deverá contemplar as seguintes informações:

- a) Localização: quilometragem, referência de posição, sentido da rodovia e coordenadas geográficas;
- b) Período: dia, mês, ano, dia da semana e horários;

- c) Caracterização da ocorrência: tipo de sinistros de trânsito, consequências e veículos envolvidos;
- d) Circunstâncias: condições da pista, clima, fase do dia.

O exemplar da ficha técnica de sinistros de trânsito encontra-se no item 7.2, anexo ao procedimento.

#### 4.3 DIAGRAMA DE SINISTROS DE TRÂNSITO

A NBR 10.696:2015, estabelece os símbolos gráficos a serem usados nos diagramas de sinistros, considerando:

- Na elaboração de diagramas, em boletins de ocorrência de sinistros, tenta-se caracterizar as unidades de tráfego (veículos, pedestres, etc.) neles envolvidas e seus movimentos, antes e depois do impacto. Para diferenciar tais situações, usa-se o símbolo com linha cheia para legenda antes do impacto e o símbolo com linha tracejada para depois do impacto;
- O diagrama de sinistro deve mostrar, além da data e do local da ocorrência, os tipos de sinistros, os movimentos que os veículos estavam realizando, as consequências em termos de vítimas e as condições atmosféricas.
- Os vários tipos de obstáculos à circulação devem ser indicados com símbolo genérico, conforme o apresentado no item 7.1 e devidamente esclarecidos no boletim de ocorrência e diagrama de sinistros de trânsito.

Apenas para os locais mais críticos, em que a Ficha Técnica de Sinistros de Trânsito não seja suficiente para a análise e proposição de melhoramentos, deve ser preparado um diagrama de sinistros. Acompanhando o diagrama de sinistros deve ser preparado, também, um diagrama de operação do ponto, com volumes de utilização, volumes de conversão, classificados se possível quanto ao tipo de veículo, em um diagrama físico em que constem, em croqui, os elementos pertencentes a área de estudo.

Na fase de análise do diagrama de sinistros alguns tipos de resumos poderão ser úteis, tais como:

- períodos do dia;
- direções de aproximação;
- condições climáticas;
- tipos de sinistros;
- condições do pavimento;
- consequências dos sinistros;
- períodos do ano;
- tipos de veículos.

Para a elaboração dos diagramas de sinistros de trânsito, é necessário o manuseio dos Boletins de Ocorrência, de tal forma que em uma primeira aproximação o esquema do local crítico pode ser assumido como o que consta no item "Croqui do Evento" nos Boletins de Ocorrência.

Em anexo alguns exemplos de Diagramas de Sinistros de Trânsito, incluindo simbologia de tipos de sinistros de trânsito e condições prevalecentes.

#### 4.4 ANÁLISE DE FICHAS TÉCNICAS E DIAGRAMAS DE SINISTROS DE TRÂNSITO

As Fichas Técnicas de Sinistros de Trânsito fornecem um conjunto de informações que caracterizam as condições de segurança do local.

O primeiro passo na análise das Fichas Técnicas é o de identificar a participação porcentual das condições de ocorrência no local. Uma primeira classificação é a seguinte:

- Período de Ocorrência: dia, entardecer, noite, amanhecer;
- Condições Climáticas: bom, chuva, garoa, neblina;
- Visibilidade: normal, fumaça, poeira, cerração, outra;
- Condições da Pista: seca, molhada, outra;
- Tráfego: congestionado, intenso, regular, baixo;
- Veículos Envolvidos: automóveis, ônibus, caminhões;
- Tipo de Sinistro: atropelamento de pedestres, colisão frontal etc.

O segundo passo é o da comparação destes valores de participação com os valores padrão de participação. Em um primeiro momento, esses valores padrão de participação serão os valores médios da rede sob jurisdição do DER/PR. Já em uma fase posterior, esses valores deverão ser aprimorados e individualizados por classe de rodovia, tipo de dispositivo de interseção etc. O aprimoramento dessas referências deverá ser realizado através do Cadastro de Sinistros de Trânsito.

Assim, o produto da análise da Ficha Técnica é um parecer que destaque as condições de ocorrência de maior participação. A esse conjunto de informações denomina-se Caracterização da Segurança Rodoviária do local.

Os procedimentos para a análise do Diagrama de Sinistros são semelhantes, com a vantagem de se dispor de uma esquematização do local e uma visão espacial dos movimentos conflitantes.

## 5 ANÁLISE DE CONDIÇÕES VIÁRIAS

A análise das condições viárias do local se faz por três métodos:

- Visita ao local;
- Cadastro de segurança rodoviária;
- Levantamento planialtimétrico cadastral.

Os dois primeiros métodos, de execução mais expedita, são, regra geral, suficientes para uma caracterização das condições viárias do local. O levantamento planialtimétrico é, normalmente, reservado para a fase de elaboração de propostas.

Na visita ao local, além das observações usuais de caráter técnico nas condições da rodovia (geometria, pavimento, sinalização, dispositivos), deve-se percorrer o trecho na posição do motorista tentando identificar aspectos operacionais específicos do local. Deve-se atentar para as questões de velocidade desenvolvida, visibilidade e presença de conflitos de tráfego.

### 5.1 O CADASTRO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA

Com o objetivo de identificar ou confirmar as características físicas e operacionais do local em análise, o cadastro gera informações básicas para o apoio à elaboração da análise dos sinistros, das condições viárias e das propostas para futuras melhorias.

O cadastro é bastante abrangente, contemplando um total de 16 itens e 55 avaliações de posição, tipo, medidas e quantidades.

O levantamento se faz através do percurso dos trechos de rodovia programados e pela anotação em formulários das informações que caracterizem os eventos verificados.

A equipe de cadastro será composta por técnicos, auxiliares e deverá contar com veículo dotado de hodômetro zerável aferido com registro de 10 metros, com trenas, clinômetro aferido e formulários.

Os dezesseis itens que fazem parte do levantamento são levantados em três formulários:

- Ficha CRS.1 – uso do solo, iluminação, terraplenagem, canteiro central, acostamento esquerdo, pista de rolamento, acostamento direito, faixa adicional, interseções e travessias.
- Ficha CRS.2 – sinalização vertical e sinalização horizontal.
- Ficha CRS.3 – rampa crítica, curva crítica, elemento lateral – dispositivo de segurança, tráfego, drenagem.

Os procedimentos detalhados para a realização do Cadastro Rodoviário para Segurança estão apresentados na publicação DER/PR, 1987. DT.4.01.R.01 – Manual de Procedimentos para a Elaboração do Cadastro Rodoviário para Segurança.

## 5.2 LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES

Além do levantamento planialtimétrico cadastral que deve ser realizado, principalmente no caso de projetos que envolvam reformulação da geometria, dois outros levantamentos complementares à visita de campo podem ser realizados: o levantamento fotográfico e o levantamento por vídeo registro.

O levantamento fotográfico, quando realizado de posições estratégicas, permite o registro de todas as informações sobre as características físicas do local.

Já o levantamento por vídeo, além das características físicas, permite a identificação das condições operacionais, inclusive velocidade e conflitos de tráfego.

## 5.3 ANÁLISE DE CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS

De posse das informações provenientes dos levantamentos de condições viárias e dos valores de tráfego médio diário, se procede a elaboração da Caracterização Física e Operacional do Local.

Esse produto deve conter as informações mais importantes no que se refere ao tráfego (volumes e composição do tráfego) com destaque a características que fujam ao normal, como flutuação, sazonalidade, predominância por movimento. Deverá também informar sobre a presença e movimentação de pedestres e ciclistas e sobre a ocorrência de conflitos de tráfego entre os movimentos de veículos.

Os aspectos de velocidade de operação dos veículos e de intervisibilidade entre veículos e outros elementos deverão ser destacados.

Por último devem ser registradas as avaliações no que se refere à geometria, pavimento, sinalização, acessos, dispositivos de segurança e outros elementos de destaque.

## 6 TRATAMENTO DE REGISTROS

O arquivamento dos processos ocorre com a conclusão do serviço, da seguinte maneira:

Local: Sistema de Protocolo Integrado – eProtocolo.

Forma: Arquivo eletrônico com o seguinte assunto no corpo:

*[Locais Críticos] [Rodovia] [Km] [Data do Estudo] – Assunto.*
































Todos devem ser encaminhados a CETS e serão compilados em versão física, à parte, em conjunto ao anuário de sinistros de trânsito.

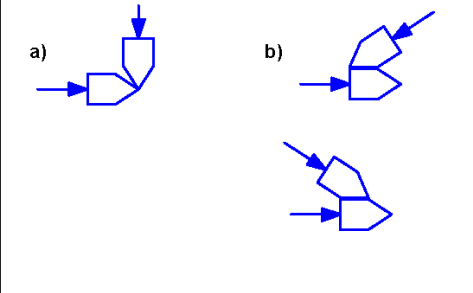
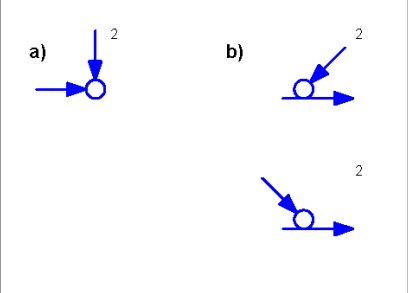
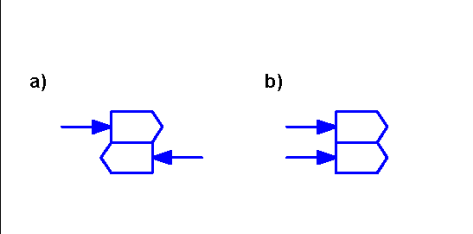
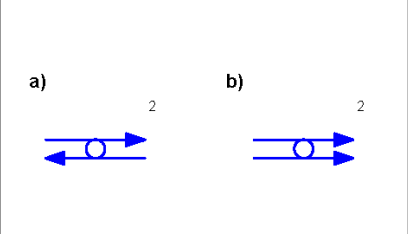







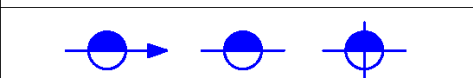

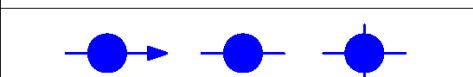

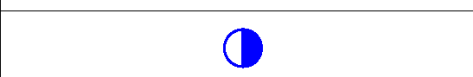



## 7 ANEXOS

### 7.1 DIAGRAMA DE SINISTROS DE TRÂNSITO


Tabela 1 – Representação e utilização dos símbolos para elaboração de diagramas de Sinistros de Trânsito conforme ABNT NBR 10.696:2015.

Significado	Símbolos	
	Boletim de ocorrência do acidente	Diagrama de acidente
1. Veículo em movimento a) marcha à frente b) marcha à ré	a)  b) 	a)  b) 
2. Veículo estacionado ou parado		
3. Veículo em movimento em pista molhada		
4. Pedestre a) Indicando o sentido de circulação b) com sentido de circulação ignorado c) pedestre parado	a)  b)  c) 	a)  b)  c) 
5. Obstáculos à circulação		
6. Sinal semafórico		
7. Placa de sinalização		
8. Leito de estrada de ferro		
9. Colisão traseira a) marcha à frente b) um veículo em marcha à ré c) ambos os veículos em marcha a ré	a)  b)  c) 	a)  b)  c) 
10. Colisão frontal entre veículos a) veículos em sentidos contrários b) um veículo em marcha a ré	a)  b) 	a)  b) 

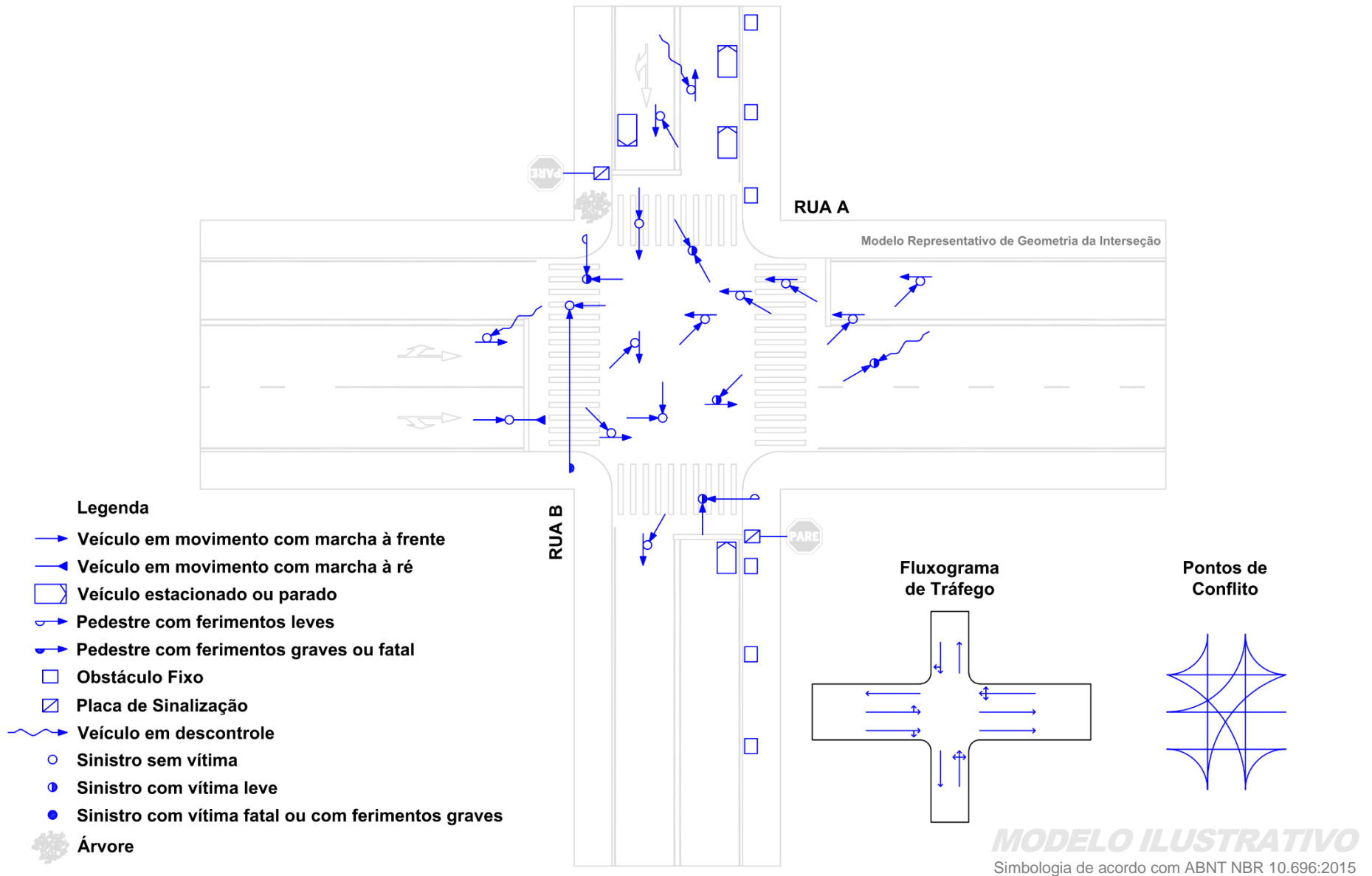
Significado	Símbolos	
	Boletim de ocorrência do acidente	Diagrama de acidente
11. Colisão transversal a) em ângulo reto b) outros		
12. Colisão lateral a) veículos em sentidos contrários b) veículos no mesmo sentido		
13. Capotamento ou tombamento		
14. Descontrole do veículo		
15. Acidente sem vítima		
16. Acidente com vítima leve		
17. Acidente com vítima fatal ou com ferimentos graves		
18. Pedestre com ferimentos leves		
19. Pedestres com ferimento grave ou fatais		
20. Vítima com ferimentos leves		
21. Vítima com ferimentos graves ou fatais		

1. Representar a gravidade dos ferimentos do pedestre conforme itens 18 e 19.
2. Representar a existência ou não de vítima e a gravidade dos seus ferimentos conforme itens 15, 16 e 17.

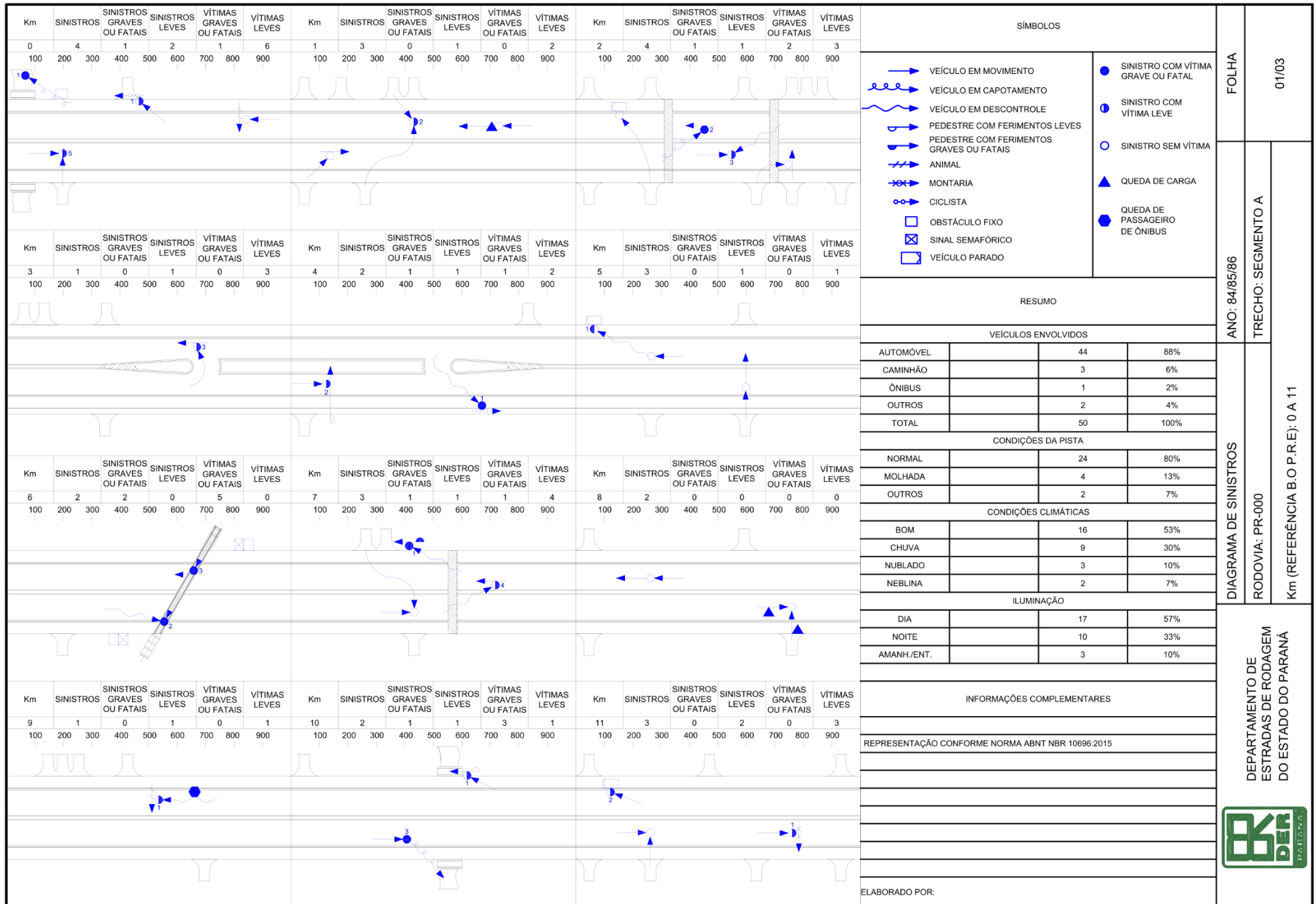
## 7.2 FICHA TÉCNICA DE SINISTROS DE TRÂNSITO

 ESTADO DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM		CADASTRO DE SINISTROS – PROSEG FICHA TÉCNICA DE SINISTROS – FORMATO PADRÃO					
RODOVIA: PR-447      Km: 149,00  SEGMENTAÇÃO DO Km: 01 - 149,00/149,25 - Pista simples (recap. em 01.12.86) 02 - 149,26/149,44 - Interseção com a PR-322 (recap. em 01.12.86) 03 - 149,44/149,99 - Pista simples (recap. em 01.12.86)  PERÍODO DE DADOS: 01.01.84 à 31.01.88		TRECHO: CALIFÓRNIA - UBÁ DO SUL					
SEGMENTO	BO Nº	Km	PERÍODO	CARACTERIZAÇÃO	CIRCUNSTÂNCIAS	DIREÇÃO	OBS
01	0425	149,10	06.02.84 - 3F - 15:15	ATROP. - 1F - 1A	M-C-D	DIR.	-
01	0830	149,20	15.06.86 - DM - 18:10	C. TRAS. - D 2A	M-C-E	INV.	-
01	0125	149,15	17.11.87 - 3F - 9:20	CICLIST. 1M - 1A	S-B-D	DIR.	-
02	1200	149,30	04.07.84 - 6F - 14:10	AB. TR. - D - 1C - 1A	M-C-D	DIR.	-
02	0700	149,32	05.02.86 - 4F - 18:15	AB. TR. - 2F - 2A	M-B-E	DIR.	-
02	0423	149,30	10.12.86 - 4F - 23:10	AB. TR. - 1M, 3F - 1C, 1A	S-B-N. IL	DIR.	-
02	0214	149,35	15.05.87 - 6F - 17:00	AB. TR. - D - 1C, 1A	M-C-D	DIR.	-
03	0214	149,70	15.10.84 - 2F - 14:40	TOMB. - 1F - 1C	M-C-D	INV.	-
03	0316	149,72	25.01.85 - 6F - 22:10	CAPOT. - D - 1A	S-B-N	INV.	-
03	1246	149,40	10.05.86 - 5F - 18:10	ATROP. - 1F - 1A	S-B-E	DIR.	-
03	1454	149,70	14.05.86 - 4F - 19:15	TOMB - D - 1A	M-C-N	INV.	-
03	1627	149,70	04.10.86 - 5F - 12:10	CAPOT. - 1M - 1A	M-C-D	INV.	-
03	1246	149,70	01.01.87 - 5F - 09:05	CAPOT. - 2F - 1A	S-B-D	INV.	-
03	1314	149,70	12.08.87 - 4F - 18:15	CH. OBST. - 1F - 10	M-C-E	INV.	-

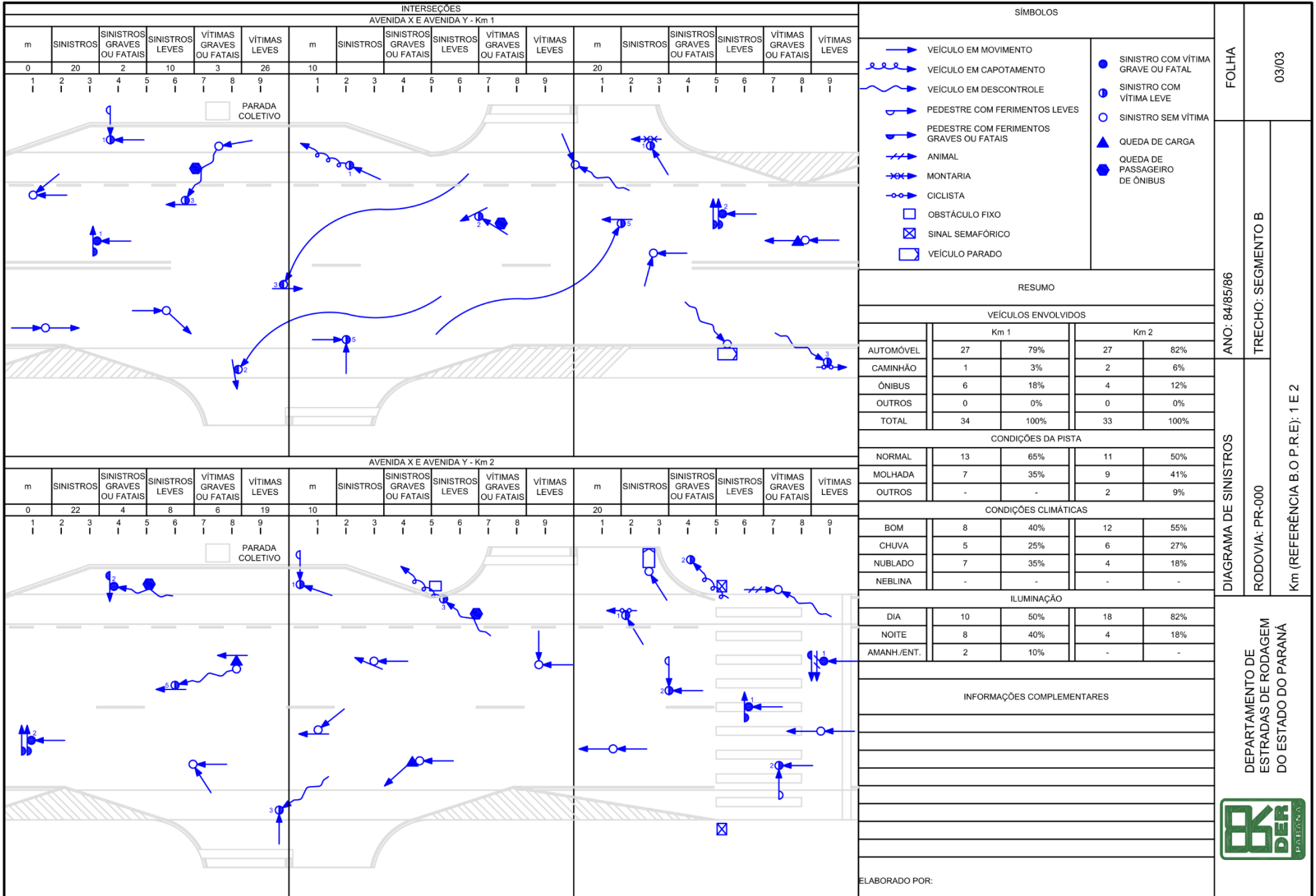
7.3 DIAGRAMA DE SINISTROS DE TRÂNSITO. EXEMPLO PARA ÁREA URBANA.



## 7.4 – DIAGRAMA DE SINISTROS DE TRÂNSITO. EXEMPLO PARA RODOVIA.



# 7.5 – DIAGRAMA DE SINISTROS DE TRÂNSITO. EXEMPLO PARA INTERSEÇÃO URBANA.



7.6 DIAGRAMA DE SINISTROS DE TRÂNSITO. EXEMPLO PARA INTERSEÇÃO RURAL.

