

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM FORMAÇÃO E EAD/CERFEAD
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PERÍCIA DE ACIDENTES DE TRÂNSITO**

RELATÓRIO TÉCNICO

**A CONDIÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES COMO
CAUSA CONTRIBUINTE EM OCORRÊNCIA DE ACIDENTE DE TRÂNSITO
EM RODOVIAS FEDERAIS**

**Trabalho de Conclusão
SERGIO OSCAR RUFINO**

**Florianópolis/SC
2017**

SERGIO OSCAR RUFINO

**A CONDIÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES COMO
CAUSA CONTRIBUINTE EM OCORRÊNCIA DE ACIDENTE DE TRÂNSITO
EM RODOVIAS FEDERAIS**

Relatório apresentado ao Centro de Referência em Formação e Ead/CERFEAD do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) como requisito parcial para Certificação do Curso de Pós-Graduação lato sensu em Perícia de Acidentes de Trânsito.

Orientadora: Denise de Mesquita Corrêa, MSc.

Florianópolis/SC

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

RUFINO, SERGIO OSCAR RUFINO
A CONDIÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES
COMO CAUSA CONTRIBUINTE EM OCORRÊNCIA DE ACIDENTE DE
TRÂNSITO EM RODOVIAS FEDERAIS / SERGIO OSCAR RUFINO
RUFINO ; orientação de Denise de Mesquita Corrêa
Corrêa. - Florianópolis, SC, 2017.

40 p.

Monografia (Pós-graduação Lato Sensu - Especialização)
- Instituto Federal de Santa Catarina, Centro
de Referência em Formação e Educação à Distância
- CERFEAD. Especialização em Perícia de Acidentes
de Trânsito. Departamento de Educação à Distância.
Inclui Referências.

1. Rodovia federal. 2. Segurança viária. 3. Conflitos
de trânsito. I. Corrêa, Denise de Mesquita Corrêa.
II. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento
de Educação à Distância. III. Título.

SÉRGIO OSCAR RUFINO

A CONDIÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES COMO
CAUSA CONTRIBUINTE EM OCORRÊNCIA DE ACIDENTE DE TRÂNSITO
EM RODOVIAS FEDERAIS

Este Trabalho de Conclusão foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Especialista em Perícia de Acidentes de Trânsito do Centro de Referência em Formação e Ead do Instituto Federal de Santa Catarina – CERFEAD/IFSC.

Florianópolis, (dia) de (mês) de ano.

.....
Prof. Nilo Otani, Dr
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

.....
Denise de Mesquita Corrêa, MSc. - Orientadora

.....
Adriano Xavier Araújo

.....
Prof. Nome Completo, Titulação

RESUMO

RUFINO, Sergio Oscar. A condição da sinalização viária de travessia de pedestres como causa contribuinte em ocorrência de acidente de trânsito em rodovias federais. Trabalho de Conclusão (Curso de Pós-Graduação lato sensu em Perícia de Acidentes de Trânsito) – Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2017.

As rodovias federais que cortam o país fazem parte de uma das mais importantes estruturas de transporte, responsável tanto pela movimentação de cargas quanto pelo deslocamento das pessoas em seus veículos. Milhares de usuários dela se utilizam para as mais diversas finalidades e essa interação, por vezes produz conflitos que exigem a interferência do poder público responsável pela regulamentação das vias terrestres. Os sinais indicadores e regulamentadores são meios fundamentais para o alcance de tais objetivos. Do levantamento bibliográfico de obras de autores que versam sobre o assunto foi possível uma análise das condições exigidas e da importância que a sinalização de trânsito tem para a segurança viária, e se ela está estritamente relacionada com a forma com que a mesma está disposta, seja para regulamentar, advertir, orientar ou educar, de maneira que a correta obediência às normas de uso é o que fará com que a mesma atinja os fins a que se propõe.

Palavras-chave: Rodovia federal. Segurança viária. Conflitos de trânsito. Sinalização de trânsito. Faixa de pedestres.

ABSTRACT

RUFINO, Sérgio Oscar. The condition of pedestrian crossing signaling as a contributing cause in the occurrence of a traffic accident on federal highways. Conclusion Work (Post-Graduation Course lato sensu in Traffic Accident Expertise) - Federal Institute of Santa Catarina, Florianópolis / SC, 2017.

The federal highways that cut the country are part of one of the most important transportation structures, responsible for both the movement of cargo and the displacement of people in their vehicles. Thousands of users of it are used for the most diverse purposes and this interaction sometimes produces conflicts that require the interference of the public power responsible for the regulation of the land routes. Indicator and regulatory signs are key means for achieving these objectives. From the bibliographical survey of works by authors dealing with the subject, it was possible to analyze the conditions required and the importance of traffic signaling for road safety, whether it is closely related to the way it is arranged, or to Regulate, warn, orient or educate, so that the correct obedience to the norms of use is what will make it achieve the ends it proposes

Key words: Federal highway. Road safety. Traffic Conflicts. Traffic signs. Pedestrian crossing.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
3 RESULTADOS E ANÁLISE	17
4 CONCLUSÕES.....	23
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICE A – LAUDO PERICIAL.....	27

1 INTRODUÇÃO

A sinalização viária pode ser um fator determinante para a ocorrência de acidentes de trânsito nas rodovias federais haja vista que a sua existência decorre da indicação ao condutor dos veículos das diversas condições que se apresentam seja para advertir os motoristas ou regulamentar certas normas de circulação, ou mesmo para orientação de trajeto contendo algum elemento educativo.

Nos aspectos gerais das sinalizações viárias devem ser consideradas as normas e os dispositivos legais que regulamentam seu uso e sua disposição ao longo da rodovia de maneira que as mesmas cumpram o fim a que se destinam. As regras e regulamentos existentes que versam sobre a sinalização viária, em geral, especificam vários aspectos técnicos que dizem respeito à confecção das placas, painéis, faixas e símbolos, os materiais utilizados para que suporte as condições de trabalho, o tipo de material, importante para uma correta visualização de condutores e pedestres, assim como sua disposição na via e a distância correta para sua perfeita visualização.

Especificamente em relação à sinalização viária que indica ou adverte a existência de fluxo de pedestres, elas são de extrema importância uma vez que têm a função de informar aos motoristas a presença de pessoas e/ou pedestres que de uma forma ou de outra irão interagir no uso da rodovia, quer seja atravessando-a ou mesmo se posicionando em local de fluxo de pessoas em uma parada de ônibus, por exemplo. Essas condições devem ser consideradas pelos condutores dos veículos que circulam na rodovia para que os riscos sejam superados. Nesse contexto a sinalização correspondente tem um grau de importância especial.

Em relação a esse tipo de sinalização e especificamente na existência delas nas rodovias federais, ressalta-se que elas tomam importância maior em função da estrutura viária de uma rodovia ser muito diferente em relação àquela, de um trânsito urbano. Em especial nas velocidades empreendidas que são muito maiores do que as desenvolvidas nas vias internas das cidades e à configuração das vias, muito mais largas, percebem-se condições que influenciam decisivamente na dificuldade da sua transposição pelas pessoas que de alguma forma estão localizadas nessas áreas, resultando assim em situações de risco extremo.

O Laudo Pericial, apêndice a este Relatório, versa sobre o acidente de trânsito ocorrido em 04/11/2016 na BR 116, KM 105 em São José dos Pinhais/PR, colisão traseira entre 2 veículos e que resultou no óbito de um dos condutores. Tal fato ocorreu em área onde existia uma sinalização orientadora de pedestres e que de alguma forma influenciou na ação dos envolvidos. As condições de manutenção, conservação e visibilidade são aspectos importantes para a correta eficácia da sinalização, que visa evitar ou diminuir as chances de uma ocorrência de acidente de trânsito.

Ressalta-se que o objetivo do presente Relatório é demonstrar a capacidade que os diferentes tipos de sinalização viária referentes à travessia de pedestres em rodovias federais têm de, eficazmente, informar não só às pessoas que porventura intentem em transpor uma rodovia a pé, mas também aos condutores dos veículos que por ela trafegam.

Na legislação pertinente ao tema foram levantadas diversas questões a respeito da sinalização geral e também da sinalização específica, objetivo do estudo do presente Relatório Técnico. Foi então possível restringir a pesquisa que se dará na forma de levantamento de bibliografias que versam sobre o tema. O procedimento técnico de coleta dos dados que utiliza como fonte de informação material bibliográfico é definido por Otani (2016, p.30), quando o mesmo ressalta que:

É a pesquisa que consiste da obtenção de dados através de fontes secundárias, utilizando como fontes de coleta de dados materiais já publicados, como: livros, periódicos científicos, revistas, jornais, teses, dissertações, materiais cartográficos e meios audiovisuais etc.

Do ponto de vista da abordagem do problema o mesmo autor descreve o que seria tratar levantamento bibliográfico sob uma ótica qualitativa quando afirma que "há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números" (OTANI, 2016, p.29). Portanto, o presente Relatório procura buscar nos materiais bibliográficos existentes essa relação de vínculo entre o sujeito e o mundo real, tratando especificamente a percepção do sujeito em relação à sinalização viária e sua

influência na ocorrência do acidente de trânsito ocorrido na Br 116, Km 105 em São José dos Pinhais, vitimando fatalmente um dos condutores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Código de Trânsito Brasileiro instituído pela Lei 9503/97 define que: “Trânsito é a utilização das vias públicas por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”. (BRASIL, 1997)

Portanto, a regulação e a fiscalização do trânsito pelo poder público nas rodovias federais se dão pelas entidades que têm suas competências definidas no Capítulo II daquele instrumento legal.

Veículos, pessoas e animais têm seus direitos garantidos e seus deveres indicados pela legislação. Os diversos elementos componentes do trânsito interagem entre si em uma relação que, a vista das regras e normas vigentes, deverão harmonizar-se para que não haja conflitos e conseqüentemente a ocorrência de acidentes no trânsito.

Considerando a desproporção das massas e das forças que existem entre os veículos que trafegam na via em relação às pessoas que necessitam utilizá-la, é notável que a proteção ao elemento mais frágil se torna primordial visto que os acidentes de trânsito envolvendo pedestres quase sempre produzem efeitos danosos aos envolvidos, levando a enormes prejuízos materiais, pessoais e sociais advindos do resultado do acidente, quase sempre morte ou lesões incapacitantes. O Código de Trânsito Brasileiro em suas Normas de Circulação e Conduta cita a ordem de importância no trânsito, sempre visando à segurança do elemento mais frágil. O Código evidencia em seu Art. 29 § 2º que:

Respeitadas as normas de circulação e conduta estabelecidas neste artigo, em ordem decrescente, os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos pedestres.

Nota-se que o instrumento legal projeta a interação dos elementos constituintes do trânsito com potencial de gerar conflitos, quais sejam, veículos e pessoas. Acerca de conflitos temos na análise de Lima (2016, p.25) que:

Os conflitos de tráfego são interações entre usuários que podem ocasionar acidentes. Isto é, em um conflito de tráfego, os usuários estão em curso de acidente, o qual ocorrerá se a ação evasiva do segundo usuário não for realizada ou falhar. Os conflitos surgem quando duas correntes de tráfego, em um mesmo nível, divergem, convergem ou cruzam, havendo um perigo potencial de colisões ou de atropelamentos.

A necessidade de uma sinalização eficiente em pontos de interação entre pessoas e veículos em rodovias federais levou o poder público a investir na engenharia de tráfego. A peculiaridade está no fato em que cada vez mais as cidades englobam as rodovias federais, que são em sua maioria vias de trânsito rápido, geralmente largas e com várias faixas de rolamento. Sua travessia, em um momento de interação entre pessoa e veículo é ação perigosa para os envolvidos, com consequência mais danosa evidentemente para a pessoa. A esse respeito também temos que:

Ao cruzar uma cidade, a operação de tráfego na rodovia sofre bastante influência das viagens internamente geradas. Dependendo do nível de controle de acessos, do cruzamento de fluxo e do número de pedestres, teremos uma via mais ou menos segura. (LIMA, 2016, p14).

O autor deu importância à engenharia de tráfego quando se referiu ao nível de controle dos acessos, colocando-a como pilar para segurança do sistema ao lado da educação e da fiscalização. O autor também salienta que “A engenharia de tráfego define como elementos do sistema de tráfego o homem, a via e o veículo, tendo como pilares a engenharia, a educação e a fiscalização que interagem para a maior ou menor segurança no sistema” (Lima, 2016, p18).

Um elemento importante de engenharia de tráfego, entre outros, e que induz a uma maior segurança na interação entre pessoa e veículo é a sinalização viária como elemento contundente da promoção de uma maior segurança viária. Nesta linha Lima (2016, p.99) ressalta que: “Algumas placas remetem à possível presença de pessoas na

via e, por isso, são indispensáveis, principalmente em travessias sem passarelas, que são pontos vulneráveis de atropelamento e colisão com bicicleta"

A sinalização viária é regulamentada pelo Código de Trânsito Brasileiro e as Resoluções do Contran correspondentes. No anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (Res. 160/2004-Contran) encontra-se os tipos de sinalização que podem ser:

Sinalização Vertical: É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos. (BRASIL, 1997)

De acordo com a função, a Res. 160/2004 define que a sinalização vertical se classifica em 3 tipos, quais sejam:

- Sinalização de Regulamentação
- Sinalização de Advertência
- Sinalização de Indicação

Por conseguinte, a sinalização horizontal é classificada em:

- Marcas longitudinais;
- Marcas transversais;
- Marcas de canalização;
- Marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada;
- Inscricões no pavimento.

A placa de sinalização vertical de advertência A32-A (figura 1) é a mais frequentemente usada para advertir os condutores de veículo da presença de fluxo de pedestres. A placa A32-b (figura 2) adverte que a frente haverá uma passagem sinalizada de pedestres e a A33-a (figura 3) que existe uma área escolar à frente portanto, adverte da existência de pessoas e crianças que podem atravessar a rodovia à frente:



Figura 1-Trânsito de pedestres.
Fonte: DNIT/2010



Figura 2- Passagem sinalizada de pedestres. Fonte: DNIT/2010



Figura 3-Área escolar. Fonte DNIT/2010

Outros conflitos de tráfego envolvendo pessoas e veículos têm sinalização de advertência específica, tanto para regulamentar, advertir ou indicar a presença de veículos ou pessoas. No caso das figuras abaixo tem se o exemplo de placas de natureza educativas, e que no caso, se voltam a advertir o pedestre quanto à ação correta a ser empregada quando da travessia de uma via (figuras 4 e 5)



Figura 4- Pedestre atravesse na faixa.
Fonte: DNIT/ 2010

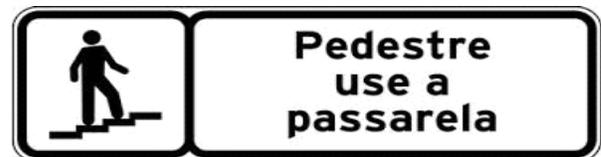


Figura 5-Pedestre use a passarela.
Fonte: DNIT/2010

Ressalta aqui que toda sinalização viária deverá atender ao disposto nos documentos normativos. O Manual Rodoviário no DNIT (2010) também tem em suas considerações, normas a respeito das dimensões das respectivas placas indicadoras ou de regulamentação da via, conforme texto que segue:

Os sinais de indicação devem possibilitar que a mensagem seja apreendida pelos usuários da via, num relance, antes de por eles passarem, permitindo-lhes assim decidir, de forma confortável e segura, o que fazer quanto à continuidade de sua viagem. Dessa maneira, o sinal deve ter boa visibilidade, letras e símbolos de forma, tamanho e espaçamento adequado e mensagens curtas, assegurando a necessária distância para percepção, leitura e rápida compreensão das mensagens por parte dos motoristas (distâncias de legibilidade). (DNIT,2010)

A sinalização horizontal se dá por marcas pintadas no leito carroçável, sendo normatizada em todas as suas formas também pelo Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções:

Sinalização Horizontal É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Têm como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. Em casos específicos, tem poder de regulamentação. (Brasil, 1997)

Nota-se que a norma regulamentadora aduz que a sinalização horizontal também tem o papel de complementar a sinalização vertical, ou seja, ambas agem com o mesmo objetivo. Na definição de Lima (2016, p.106), ele descreve outras funções da sinalização aposta horizontalmente na via:

A sinalização horizontal tem como função fornecer informações que permitam a adoção de comportamentos adequados, objetivando aumentar a segurança e fluidez no trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

Vemos exemplos de sinalização horizontal de passagem de pedestres nas figuras 6 e 7. Pode-se observar também nessas figuras o estado de conservação de ambas as marcações, sendo a figura 7 apresenta elementos de sinalização em péssimo estado de conservação e que pode dar causa a uma percepção tardia da sua presença do condutor que estiver trafegando na via, diminuindo sua eficácia e aumentando os riscos de um acidente:



Fig. 6- Faixa de pedestres Fonte: Google imagens



Fig. 7 -Faixa de pedestres Fonte: Google imagens

Existem outras intervenções ligadas principalmente à engenharia de tráfego que minimizam e até eliminam o risco que a interação veículo/pedestre tem na ocorrência de acidentes, porém exigem do poder público alto investimento em obras tais como a construção de passarelas, pontes e viadutos, estes dotados de passeios exclusivos para os pedestres. Nas rodovias que atravessam grandes centros urbanos e que, geralmente, contêm várias faixas de rolamento, sinalizações semaforizadas simples impactariam demais o fluxo de veículos sem resolver a contento os riscos às pessoas. Intervenções mais elaboradas serão extremamente importantes e muito mais eficientes. Nessa linha:

Soluções definitivas nas travessias de grandes centros requerem medidas radicais envolvendo a separação física de todos os fluxos, bem como a construção de vias marginais, viadutos, passarelas e passagens subterrâneas, além da implantação de iluminação pública. Contudo, na travessia de pequenos povoados e aglomerações urbanas, é natural a adoção de medidas de baixo custo, não excluindo a possibilidade da sua utilização também nas grandes cidades. Neste caso, a recomendação é conscientizar o usuário da rodovia de que, naquele trecho, ele não estaria numa rodovia e sim trafegando dentro de uma cidade. Assim, a integração com o tráfego local e de pedestres fica mais fácil na medida em que a rodovia assume características de rua ou de avenida, pela alteração do pavimento e/ou da seção transversal. (LIMA, 2016, p. 15).

Portanto, em muitas vezes, as obras de engenharia que têm a função de resolver certos problemas de conflitos de tráfego entre veículos e pessoas necessariamente passarão a exigir altos custos, porém os resultados compensariam haja vista praticamente a eliminação total do problema. Algumas intervenções que solucionam definitivamente os conflitos podem ser observados nas figuras 8, 9 e 10:



Figura 8- Passarela de concreto
Fonte: Google imagens (2017)



Figura 9- Passarela metálica
Fonte: Google imagens (2017)



Figura 10- Faixa de pedestres
Fonte: Google imagens (2017)

As normas que regulamentam o posicionamento das placas de advertência, como já citado, estão contidas no Código de Trânsito Brasileiro, em suas resoluções, em Manuais de Sinalização Viária e em outros documentos normativos. Profissionais altamente capacitados chegam a resultados de medições de distância de percepção utilizando métodos científicos comprovados quanto a sua eficácia, bastando os projetos, quando da sua execução, seguir tais documentos normativos. Alguns deles são citados por Lima (2016, p.94):

Nesta fase de dimensionamento e instalação da sinalização, todos os projetos deverão levar em consideração as normativas da ABNT, as especificações e normas do DNIT, o Código de Trânsito Brasileiro (CONTRAN) e o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, devemos ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais.

Há diversos conceitos estabelecidos a respeito da importância de uma sinalização eficiente principalmente no tocante a sua visibilidade pelos condutores que trafegam na via, Lima (2016, p.96) afirma que "a sinalização vertical tem seu posicionamento ao longo da via condicionado pela distância de visibilidade". Ainda, enfatiza a preocupação na realização do projeto da via quanto à colocação dos sinais e na eficácia quanto a sua visibilidade. O mesmo autor ressalta que:

A distância de visibilidade é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista até o sinal. No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e frontais ao fluxo de tráfego. (LIMA, 2016, p. 97).

Conquanto todo o investimento na construção de intervenções em rodovias que minimizam os riscos bem como sua manutenção frequente e a sinalização eficiente, há outros fatores externos que são determinantes para que, mesmo assim, as chances da ocorrência de acidentes sejam altas: o fator humano. Ao condutor e ao pedestre exigem-se respeitar a sinalização imposta e manter os equipamentos de seu veículo em bom estado de uso para atingir os fins a que se destinam, porém, é primordial que o poder

público faça a parte a que lhe cabe. A correta manutenção dos dispositivos que advertem acerca de um conflito entre veículo e pedestre também pode determinar o risco da ocorrência de um acidente. Mais precisamente podemos citar o fator da visibilidade da placa correspondente à existência de uma faixa de pedestre, isso é importante para que o condutor do veículo reduza a velocidade de forma compatível. Pode-se verificar este aspecto na análise de Lima (2016, p.13):

Nem sempre o condutor é o principal responsável em um acidente de trânsito. Um exemplo que podemos citar são os fatores que muitas vezes não estão associados diretamente ao local do acidente, ou que não estão presentes em alguns formulários de atendimento e coleta de dados, como falta de iluminação pública, idade das vítimas e conflitos de tráfego gerados por acessos irregulares.

Agora aqui se encontra tanto a questão da visibilidade da placa em si, ou seja, se a mesma obedece às normas quanto a sua confecção relativa ao tamanho, cores, disposição das letras e símbolos, tinta reflexiva eficiente, etc., mas também se a mesma não está sendo prejudicada em sua visualização por algum elemento externo como vegetação, árvores, postes, propagandas, sujidades de qualquer tipo, ou se está corretamente iluminada por iluminação pública eficaz se for o caso.

Araújo (2016, p.50) aponta que no laudo pericial deverá constar todas as condições referentes à sinalização. O mesmo autor abrange mais esse aspecto quando afirma que:

No levantamento do local de acidente de trânsito, o perito deverá considerar todos os fatores presentes no local e que influenciaram direta ou indiretamente no evento, como os aspectos legais relacionados às normas de circulação, aspectos relacionados aos objetos envolvidos, velocidade dos veículos envolvidos, condições da via, do meio ambiente, além da condição física das vítimas e demais pessoas envolvidas. Na análise de um acidente de trânsito, o perito perseguirá dois objetivos principais: estabelecer uma dinâmica, no tempo e no espaço, para o ocorrido e determinar qual fator, entre os prováveis, deu causa ao evento. (ARAÚJO, 2016, p. 23).

Percebe-se conforme este autor, que nem sempre o fator condutor-veículo-pessoa pode dar causa determinante à ocorrência do acidente, e considerando a condição de alta urbanização no entorno das rodovias federais que atravessam os

grandes centros urbanos. Lima (2016, p.99) corrobora da mesma ideia e ainda enfatiza a atenção que o perito deverá ter quando deparar-se com essas condições:

Com a urbanização acelerada das margens de rodovia, o perito deve estar atento a situações frequentes de trânsito de pedestre e ciclistas na via ou acostamento, fazendo constar no relatório de perícia qualquer alteração em sinalização que envolva esses elementos, inclusive sua ausência por motivo diverso.

As informações levantadas nos meios bibliográficos aqui expostos são suficientes para que sejam feitas considerações que definirão a importância tanto dos aspectos técnicos e das condições gerais de uma sinalização viária como também, mais especificamente, irá concluir se a sinalização existente no local do evento de acidente de trânsito, descrito no Laudo Pericial que segue em apêndice a esse Relatório Técnico, interferiu positiva ou negativamente para a ocorrência de tal fato.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

As condições da sinalização viária deverão ser levantadas pelo perito no local dos fatos para que no Laudo Pericial constem todas as suas características e, na análise das circunstâncias, verificar-se até que ponto a mesma influenciou nas ações ou reações dos envolvidos.

A vista do que anteriormente foi verificado nas publicações pesquisadas é possível inferir que a sinalização tanto horizontal como a vertical interfere na percepção daquilo a qual a mesma se refere. Araújo (2016, p.24) enfatiza, com propriedade que:

Os acidentes de trânsito devem ser analisados através de uma visão sistêmica do ocorrido, a qual considera um acidente como um evento complexo, no qual todos os fatores presentes serão examinados, bem como revelada a participação de cada fator na ocorrência do evento.

Mais específico no ponto de vista dos itens a serem verificados em uma cena de acidente de trânsito Dalpério (2016, p.30), ressalta que o perito deverá "descrever as causas determinantes, contribuintes e agravantes" e, adiciona ainda:

Quando o perito descreve a dinâmica do acidente, ele deve listar os possíveis fatores causais do acidente. Dentro de um raciocínio lógico e conforme o grau de importância, o perito demonstra a causa do acidente, os fatores contribuintes e agravantes, quando presentes no evento. (DALPÉRIO, 2016, p.30)

O mesmo autor aponta a atenção que o perito deverá ter a respeito da sinalização:

Quanto ao ambiente viário na fase de constatação do exame pericial de um local de acidente de trânsito, deverão ser observados os itens listados a seguir referentes ao ambiente viário: [...] sinalização das vias de tráfego – horizontal, vertical, semafórica etc. (DALPÉRIO, 2016 p.50)

Analisando o Laudo do acidente nº 12302016 e que ao final acompanha este Relatório Técnico, observam-se alguns aspectos que subsidiam uma convicção que pode levar o perito a definir qual influência que a sinalização teve no evento do acidente em questão. Para isso foi constatado conforme o Laudo que:

- Havia uma sinalização vertical com uma placa de advertência A 32-b a certa distância do local da colisão conforme figura 11 abaixo.

- Havia uma placa de regulamentação A19 indicando a velocidade permitida da via localizada a certa distância da placa de advertência A 32 (figura 12).

- Havia sinalização horizontal específica indicando travessia de pedestres e ela se encontrava em boas condições de conservação e visibilidade conforme o Laudo Pericial. (figura 13).



Figura 11- Placa A 32-b
Fonte: Laudo/2016



Figura 12- Placa R19
Fonte: Laudo/2016



Figura 13- Faixa de pedestres
Fonte: Laudo/2016

Agora analisando o croqui que segue (figura 14), confeccionado no Laudo Pericial oficial, é possível fazer algumas constatações:

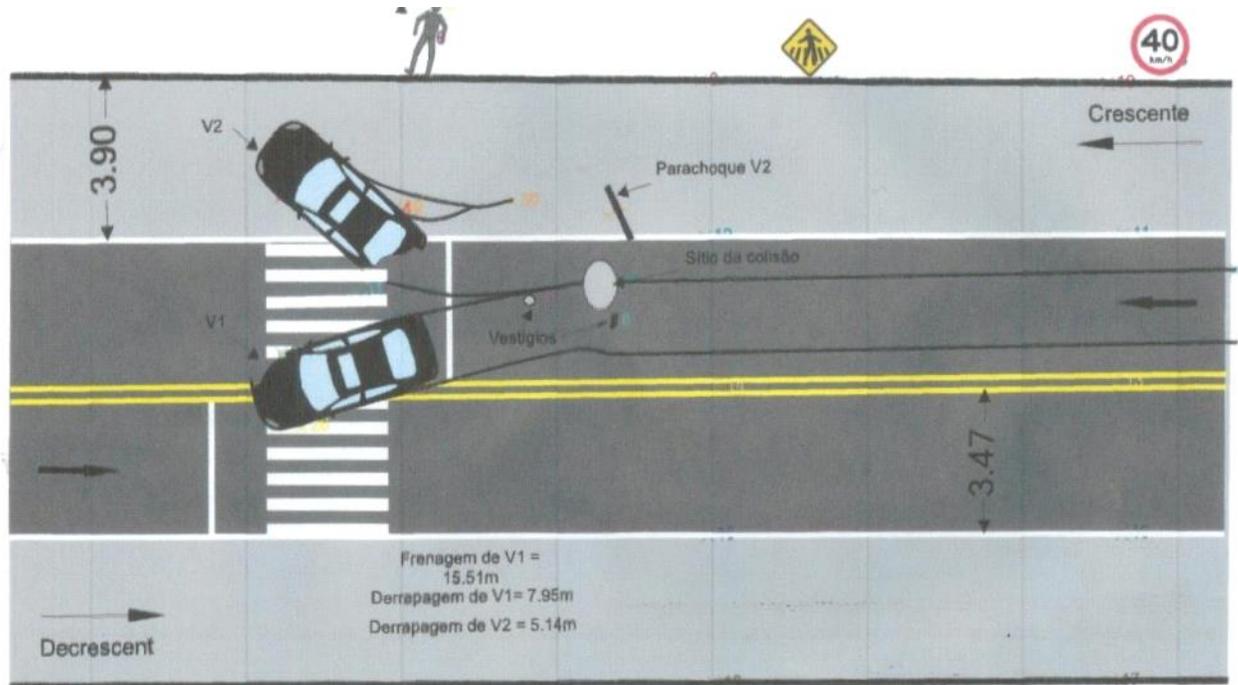


Figura 14-Croqui

Fonte: Laudo/2016

Não havia no Laudo em questão a medida da distância de uma placa a outra e nem das placas em relação as marcas de sinalização horizontal de passagem de pedestre. Na figura 14 temos uma visão do croqui confeccionado no local e, de onde se pode ter a noção das posições das placas de sinalização indicadas, das marcações viárias e dos veículos. Essas medidas estão em escala sendo que para realizá-las foram utilizados instrumentos de medição altamente precisos. Mostram, portanto, uma relação proporcional a realidade ao qual o perito se deparou no local e no dia do evento.

Não obstante o acidente em questão ter sido uma colisão traseira entre 2 veículos automotores, é importante analisar a influência da percepção que um dos condutores teve da sinalização vertical, e se esta o alertaria de que mais à frente havia uma passagem de pedestre. A consequência da qualidade desta percepção seria alertar-lhe do ponto onde era possível haver outro veículo parado, justamente aguardando a preferência na passagem do pedestre.

O Código de Trânsito Brasileiro em suas Normas Gerais de Circulação e Conduta instrui que “os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, (...), e, juntos, pela incolumidade dos pedestres” (BRASIL, 1997). Portanto, no laudo em questão a atitude do condutor de V1 ao parar na faixa de pedestre atendeu aos preceitos da norma regulamentar vigente.

Uma importante condição apontada no Laudo em relação à ação dos veículos foi evidentemente a velocidade empreendida pelo veículo colidente, que se concluiu acima da velocidade da via, regulamentada em 40 km/h conforme sinalização existente no local. A placa de advertência de passagem de pedestre era visível, porém falta informação a respeito da distância dela até a sinalização horizontal da travessia dos pedestres.

Cumpre então estabelecer se a indicação de local onde era provável que o fluxo poderia ser interrompido em razão da possível interferência de um pedestre atravessando a rodovia seria de fato percebido a tempo pelos outros condutores de forma a ser evitada a colisão conforme constatado no Laudo. Em relação ao seu posicionamento transversal na margem da via, a sinalização está conforme o Manual de Sinalização Rodoviária “No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de advertência são colocados à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista e frontal ao fluxo do trafego” (DNIT, 2010, p.45).

O mesmo Manual orienta quanto ao posicionamento longitudinal e indica que “os sinais de advertência têm seu posicionamento ao longo da rodovia condicionado pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação para o qual se está chamando a atenção” (DNIT, 2010 p.95). O documento normativo que orienta quanto à correta colocação das placas nas rodovias conclui que:

A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista, até o sinal (DNIT, 2010 p. 95)

Estudos exaustivamente elaborados indicam a distância de percepção possível a qual foi obtida através de ensaios técnicos e procedimentos científicos que normatizam as formas e maneiras como os projetos de sinalização de uma via devem ser executados.

A tabela a seguir relaciona as "distâncias mínimas de visibilidade para as velocidades de operação comumente consideradas para um tempo de percepção e reação de 2,5 segundos" conforme preceitua o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT (2010, p. 95).

Tabela 2 – Velocidade de operação x distância mínima de visibilidade

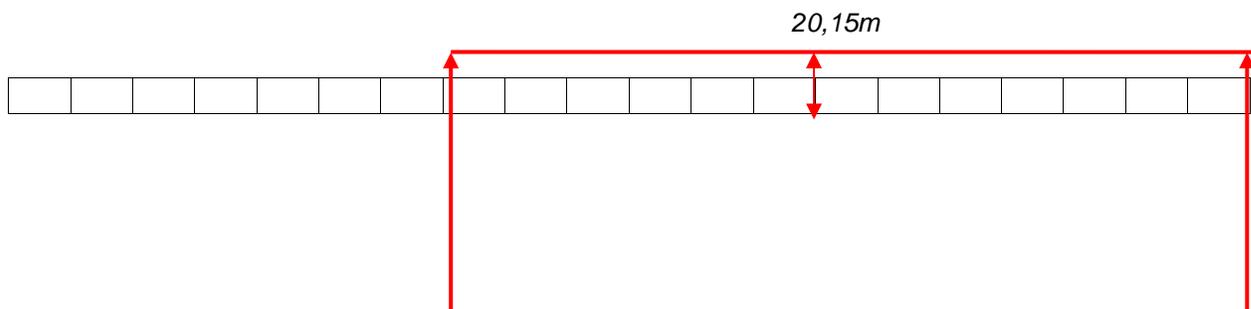
Velocidade de Operação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	60
50	70
60	80
70	85
80	95
90	105
100	115
110	125
120	135

Tabela de Velocidade de Operação x Distancia de Visibilidade

Fonte: DNIT/2010

Seria conveniente, portanto, ter-se uma noção da distância a que as placas de sinalização correspondentes estavam posicionadas na via. Foi visto que essas medições não constam no Laudo Pericial, porém é possível, haja vista o croqui estar em escala proporcional, levantar através da análise do mesmo se as placas estavam colocadas dentro da uma margem condizente com as especificações técnicas.

No croqui do Laudo Pericial, exposto na figura 15, foi inserida através do editor de texto uma marcação tracejada onde é possível fazer a verificação de algumas medidas com certa precisão e assim definir algumas distâncias que originalmente não constavam no Laudo.



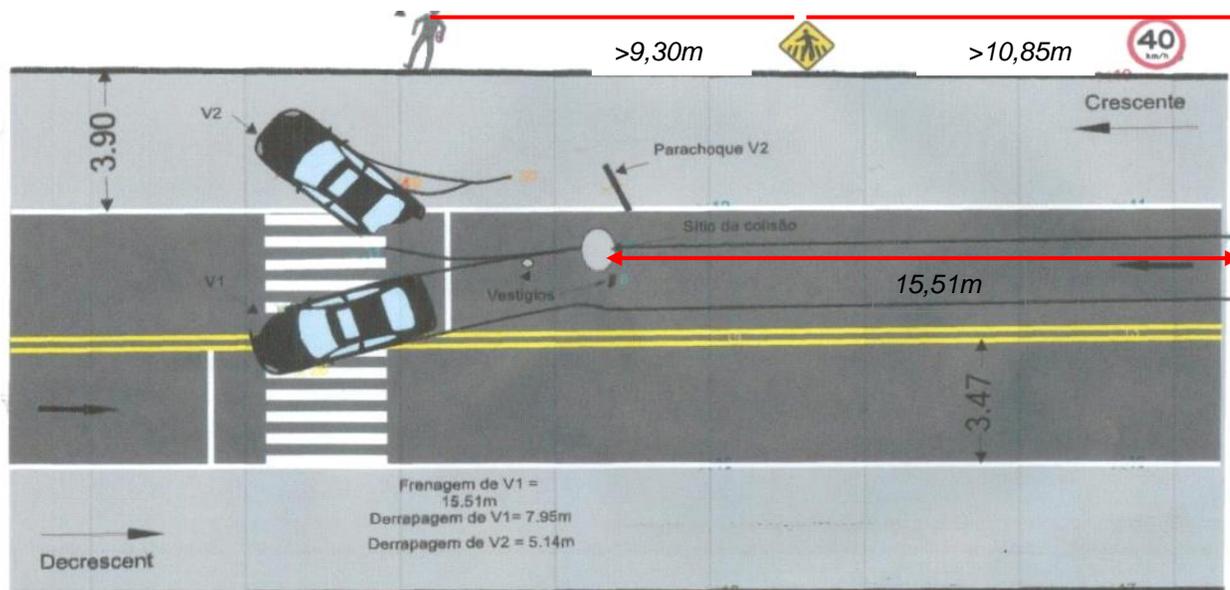


Figura 15- Croqui

Fonte: Laudo/2016

De acordo com a análise realizada acima, a distância do início da frenagem até o ponto de colisão foi de 15,51m. A marcação tracejada acima do croqui indica que cada espaço do modelo de escala dentro do croqui proporcional medirá 1,55m, pois do início da frenagem até o ponto de colisão são 10 intervalos. Portanto, a distância do início da frenagem até o local onde existe a placa de advertência A32-b não será superior a 10,85m. A distância da placa A32-b até o início da marcação das faixas horizontais apostas na via que indicam ao pedestre o local da travessia será por volta 9,30m.

4 CONCLUSÕES

Diante da pesquisa realizada neste trabalho, pode-se afirmar que o presente Relatório buscou nos materiais bibliográficos existentes essa relação de vínculo entre o sujeito e o mundo real, tratando especificamente a percepção do sujeito em relação à sinalização viária e sua influência na ocorrência do acidente de trânsito ocorrido na Br 116, Km 105 em São José dos Pinhais, vitimando fatalmente um dos condutores.

Conforme as descrições feitas na página 26 do Laudo Pericial, os peritos presentes no local chegaram à conclusão de que a velocidade do veículo colidente não era inferior a 65,76 km/h. Assim é possível tecer algumas considerações a respeito da influência que os sinais tiveram ao indicar a presença de uma faixa de pedestres no local e se isso teve algum alcance na ocorrência do fato.

Primeiramente foi verificado, conforme a tabela constante na figura 15, que a distância de visibilidade deveria ser de 60 metros para a velocidade de operação da via de 40 km/h, que era a velocidade regulamentar devidamente sinalizada. Essa distância, como já citado, refere-se à distância a qual o condutor teria a condição de visualizar a placa, já considerando o seu tempo de percepção e de reação de 2,5s. Em outras palavras, a placa A32-b deveria estar a 60m da faixa horizontal de pedestres para que a mesma tivesse eficácia em advertir o condutor acerca da condição do fluxo de pessoas a frente, isso considerando que o mesmo estivesse obedecendo a velocidade regulamentar.

O que está evidente, porém, é que a placa de advertência A32-b estava a cerca de apenas 9,30m da faixa de pedestres e o veículo iniciou sua frenagem a 10,85m da placa de advertência e a 20,51m da faixa de pedestres (figura 16). Além do mais, o veículo suplantava a velocidade regulamentar da via que era de 40 Km/h naquele trecho.

Portanto, a placa de advertência não atendia aos preceitos técnicos normativos quanto a sua colocação na margem da via em relação à distância do fluxo de pedestres a frente e, mesmo que o veículo colidente estivesse obedecendo a velocidade regulamentar da via, a placa de advertência não estaria localizada em local que seria possível indicar ao condutor a faixa em questão.

Condições referentes ao estado de conservação geral das referidas placas estão indicadas no Laudo Pericial como estando em bom estado de conservação e visibilidade. Desta maneira é possível concluir que o estado de conservação não contribuiu negativamente, neste caso em particular, para uma maior dificuldade por parte do condutor em interpretar as mensagens das referidas placas, isso tanto em relação à placa que indicava advertência da faixa de pedestres quanto à de limite de velocidade. As faixas horizontais também estão indicadas no Laudo como estando em bom estado de conservação.

Entretanto, a indicação quanto a outras características encontradas no local dos fatos, mais especificamente em relação às condições da sinalização referente às dimensões das placas, distância da mesma em relação à margem da via, altura da placa em relação ao solo, tamanho das letras etc., não foram especificadas no Laudo Pericial, de forma que não é sabido se as mesmas atendiam às especificações técnicas exigidas pelo Manual Rodoviário do DNIT, documento normativo que também subsidiou a pesquisa bibliográfica.

Conquanto as condições acima apontadas não estarem evidenciadas no Laudo Pericial em seus pormenores, é razoável supor que na ocorrência de alguma situação referente às placas de advertência, de regulamentação e a faixa de pedestres, a qual pudesse influenciar decisivamente na ocorrência do acidente, seriam, evidentemente, apontadas no Laudo Pericial. Aquelas condições, suprimidas no documento, estão abarcadas em sua interpretação pela indicação do perito quando informou que as mesmas estavam em boas condições de conservação e também de visibilidade.

À luz do levantamento bibliográfico realizado para a confecção do presente Relatório Técnico, é evidente que a placa de advertência A32-b estava a uma distância onde não era possível o condutor ter a percepção e a reação satisfatória que pudesse levá-lo a uma ação eficaz quanto à presença de pessoas à frente, nem mesmo se o mesmo estivesse obedecendo a velocidade regulamentar da via, influenciando essa condição, na incapacidade de tal condutor antever a possibilidade de veículos estarem parados aguardando os pedestres em sua faixa preferencial.

É importante salientar que, em relação ao acidente constante no Laudo objeto do presente Relatório Técnico, não é conclusivo supor que o mesmo ocorreria se as

especificações técnicas da determinada sinalização estivessem sendo seguidas a contento haja vista terem outros fatores contribuído para a ocorrência do evento, porém é certo que a mesma influi positivamente como um todo para a segurança no fluxo de veículos e pedestres.

Resta então concluir que a presença de uma sinalização de trânsito eficiente requer que a mesma atenda às determinações legais e especificações técnicas, todas muito bem normatizadas pela legislação vigente, sendo que só assim elas terão a real finalidade de prevenir as ações danosas por parte das pessoas e dos veículos que tanto causam perigo ao trânsito.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Adriano Xavier et al. **Levantamento de local de acidente de trânsito – módulo I** ; Florianópolis: Publicações do IFSC, 2016.

ARAÚJO, Adriano Xavier. **Levantamento de local de acidente de trânsito – módulo II**; Florianópolis: Publicação do IFSC, 2015. 2016.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm. Acesso em: 3 fev 2017.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de sinalização rodoviária**. –3. ed. - Rio de Janeiro, 2010.

DALPÉRIO, Adilson Briguenti. **Elaboração de laudo pericial - módulo II** [recurso eletrônico] / Adilson Adilson Briguenti Dalperio. - Florianópolis: Publicações do IFSC, 2016.

LIMA, Orlando Araújo Júnior; FILHO, Liomario dos Santos. **Segurança Viária**. Florianópolis: Publicações do IFSC, 2016.

OTANI, Nilo. **Metodologia Científica: Métodos Voltados à Perícia de Acidentes de Trânsito**. Florianópolis: Publicações do IFSC, 2016.

_____ **Revista Infraestrutura Urbana**. Disponível em:
<<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/4/passarelas-pre-fabricadas-de-concreto-220440-1.aspx>> Acesso 3 fevereiro 2017

_____ **Ecopontes Projetos de Sustentabilidade**. Disponível em:
< <http://www.ecopontes.com.br/produtos-ver/passarela-de-pedestre-ecopassarela/12>> Acesso em 3 de fevereiro 2017.

_____ **Newsletter Movimento Conviva**. Disponível em:
<<http://movimentoconviva.com.br/faixa-viva/>> Acesso 3 fevereiro 2017

APÊNDICE A

PERÍCIA PRF

LAUDO PERICIAL DE ACIDENTE DE TRÂNSITO

Laudo Pericial PRF nº	Emissão:	Acidente ocorrido em:
------------------------------	-----------------	------------------------------

12302016	25/11/2016	04/11/2016
----------	------------	------------

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA**MINISTRO DA JUSTIÇA**

Alexandre de Moraes

DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL**DIRETORA-GERAL**

Maria Alice Nascimento Sousa

Coordenador-Geral de Operações

João Francisco

8ª SUPERINTENDÊNCIA DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL**SUPERINTENDENTE REGIONAL**

Fabício Colombo

PERITO PRF RESPONSÁVEL:

Sergio Oscar Rufino

Policia Rodoviário Federal - Autor

Matrícula: 1461188

Laudo Pericial de Acidente de Trânsito Nº: 12302016**ERRATA**

No Croqui deste Laudo Pericial e que se encontra inserido no apêndice do documento na pagina 29, todas os dados referentes ao veículo, condutor, fragmentos e vestígios de V2 devem ser consideradas como sendo de V1 e vice-versa.

SUMÁRIO

1. EMBASAMENTO LEGAL.....	3
2. HISTÓRICO.....	4
3. DO LOCAL.....	5
3.1. DA VIA.....	5
3.2 DA SINALIZAÇÃO.....	6
3.3 DOS VESÍTIOS PRESENTES NA VIA.....	7
4. DOS VEÍCULOS.....	10
4.1 DO VEÍCULO V1.....	10
4.2 DO VEÍCULO V2.....	12
5. DAS VÍTIMAS.....	15
5.1 CONDUTOR DE V1.....	15
5.1.2 Perinecrocopia de condutor de V1.....	15
5.2 CONDUTOR DE V2.....	17
5.2.1 Perinecrocopia de condutor de V2.....	17
6. DO ESTUDO DA DINAMICA DO EVENTO.....	17
6.1 CÁLCULOS FÍSICOS.....	19
6.2 ANÁLISE DE EVITABILIDADE.....	22
7. CONCLUSÃO.....	26
8. ENCERRAMENTO.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28
APÊNDICE.....	29
ANEXOS.....	30

1. EMBASAMENTO LEGAL

O presente levantamento pericial por parte do agente Policial Rodoviário Federal, e que subscreve abaixo, foi produzido com base no que preceitua o Decreto Presidencial nº 1.655/1995, Lei nº 9.503/1997 (Código de Trânsito Brasileiro), na Portaria nº 1.375/2007 do Ministério da Justiça e no Manual de Procedimentos Operacionais – Levantamento Técnico ou Perícia em Acidentes de Transito (MPO – 057/CGO/PRF).

2. HISTÓRICO

No dia 04/11/2016, a equipe de Peritos Prf Oscar e Prf Feschuck foi acionada pela Central de Informações Operacionais (CIOP) da 7ª Superintendência Regional da Polícia Rodoviária Federal – SRPRF/PR para levantamento pericial em ocorrência com vítima fatalizada por ferimentos decorrentes de acidente de trânsito ocorrido às 12h30 no Km 105 da Br 116, sentido crescente, no município de São José dos Pinhais/PR região metropolitana de Curitiba/PR.

A equipe chegou precisamente as 12h45 e encontrou o local com 1 das faixas de rolamento e o acostamento, no sentido Curitiba-São Paulo, interditados em razão do evento. A sinalização e a orientação do trafego estavam sendo feitas pela equipe da Concessionária da Rodovia, chefiada pelo Sr. Alcides e que utilizou cones e sinalização auxiliar, direcionando o fluxo de veículos para a faixa de rolamento e o acostamento na direção oposta sentido São Paulo-Curitiba, com a intenção de preservar o local para o trabalho de socorro das vítimas pelas equipes de resgate, bem como o devido levantamento pericial, estando , portanto, o local devidamente sinalizado e preservado, não havendo prejuízos ao levantamento pericial.

O acidente envolvia 2 veículos automóveis ora denominado V1: GM/Chevette placa BOQ2184/PR, conduzido por Tizil do Ceará, cpf nº 201.372.445-56; e V2: I/VW Passat placa ETV2293/SP conduzido por Rodrigo Caetano Coelho cpf nº 901.583.185-87.

O veículo V1 estava imobilizado no acostamento adjacente à faixa em que o mesmo circulava e o V2 por sobre a faixa de rolamento sentido crescente, tomando também uma pequena parte da faixa na direção contrária, estando devidamente isolado por cones (Fig. 1).



Fig. 1 – Posição final dos veículos na via.

O condutor de V1 estava em óbito no acostamento (Fig. 2) . Havia vestígios de fragmentos de materiais decorrentes das avarias produzidos pelo acidente por sobre a faixa de rolamento, sendo que não havia indício de que esses vestígios tivessem sido deslocados da posição em que de fato se deu a colisão, haja vista que a movimentação dos veículos e das pessoas que estavam promovendo a sinalização e o socorro das vítimas estavam posicionados à frente da zona do acidente. Havia sinais visíveis de marcas de frenagem e derrapagem produzidas no pavimento da via por ambos os veículos (Fig. 3). Desta forma pode-se afirmar que os vestígios encontrados no pavimento indicam com clareza o local exato do ponto de colisão.



Fig. 2 – Posição da vítima condutor de V1.



Fig. 3 – Fragmentos dos veículos na via.

Havia 01 ambulância da equipe do Grupamento do Corpo de Bombeiros de Curitiba, chefiada pelo Sgt. Barros e que ficou responsável pelo socorro, realizando suporte pré hospitalar em uma das vítimas e deslocando-a em seguida ao Hospital Municipal . A remoção da vítima morta ficou a cargo da equipe do Instituto Médico Legal de Curitiba na pessoa do agente Francismar, matrícula nº 123455, que removeu o corpo ao IML de Curitiba para os demais procedimentos de praxe.

A equipe terminou os procedimentos periciais precisamente as 13h30, momento em que a pista foi totalmente liberada ao trânsito normal.

3. DO LOCAL

3.1 DA VIA

O local da via onde ocorreu o acidente trata-se de rodovia federal pavimentada, em trecho de pista simples de dupla circulação, reta e plana, com 3,47m de largura em cada faixa. O

acostamento de 3,90m de largura é pavimentado em asfalto em bom estado de conservação, sem imperfeições visíveis, sem desníveis entre a faixa de rolamento e o acostamento, garantindo um bom fluxo dos veículos que nela circulam. No limite do acostamento havia guia e sarjeta para o escoamento da água pluvial. A área lindeira era livre, sem obstáculo a sua transposição e era constituída de vegetação baixa, sem árvores, edificações próximas ou qualquer outro item que porventura pudesse interferir na correta visibilidade de quem trafegasse na via. No momento do levantamento pericial as condições meteorológicas eram de sol, sem nuvens, podendo-se afirmar serem essas as condições presentes no instante do acidente.

3.2 DA SINALIZAÇÃO

O trecho em questão possuía sinalização horizontal em boas condições de conservação e visibilidade. Havia linhas brancas delimitadoras de faixa, dividindo-a com o acostamento. A linha central era de faixa dupla contínua amarela, indicando proibição de ultrapassagem em ambos os sentidos e estava em boas condições de conservação e visibilidade. Havia sinalização horizontal característica com faixas brancas apostas perpendicularmente à via indicando travessia de pedestres. Também havia no trecho a sinalização vertical indicativa de travessia de pedestres no sentido crescente à circulação, complementando a sinalização horizontal (Fig. 4 e 5). O local era sinalizado com placa de regulamentação de limite de velocidade máxima de 40 Km/h em bom estado de conservação e perfeitamente visível (Fig. 6). Outras placas existentes indicavam o marco quilométrico da rodovia e a localidade.



Fig. 4 – Faixa horizontal de travessia de pedestres.



Fig. 5 – Placa indicativa travessia de pedestres

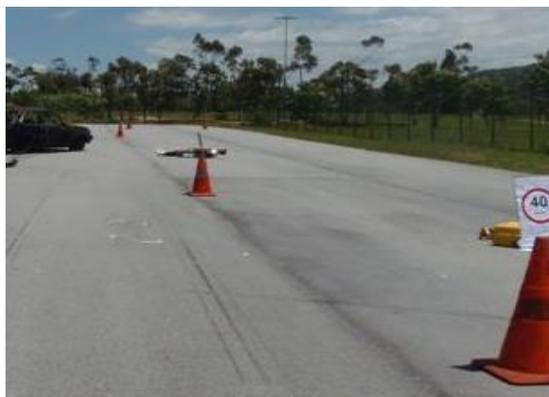


Fig. 6 - Placa de limite de velocidade.

3.3 DOS VESTÍGIOS PRESENTES NA VIA

Foram encontrados, além dos veículos e das vítimas, os seguintes vestígios no local e que foram identificados como decorrentes da colisão entre os veículos envolvidos.

- Marcas visíveis de frenagem do veículo V2, sendo que após o local identificado como o sítio da colisão observa-se marcas de derrapagem defletidas para à esquerda até o ponto de repouso do veículo V2 e marcas de derrapagem defletidas à direita até o ponto de repouso do veículo V1 (Fig. 7 e 8).



Fig. 7 – Frenagem de V2.



Fig. 8. – Derrapagem de V1 e de V2.

- Para choque traseiro do veículo V1, atravessado sobre a faixa de rolamento (Fig. 9);



Fig. 9 – Para choque traseiro de V1.

- Fragmento de peça metálica proveniente do para choque dianteiro de V2 que se soltou quando da colisão (Fig.10);



Fig. 10 – Fragmento do para choque dianteiro de V2.

- Estilhaços de vidro proveniente da quebra do parabrisa traseiro e do vidro traseiro esquerdo do V1 e do para brisa dianteiro de V2 (Fig. 11).



Fig.11 – Estilhaços de vidros provenientes de ambos os veículos.

4. DOS VEÍCULOS

O acidente do tipo colisão traseira envolveu 2 veículos denominados de V1 e V2 conforme seguem descritos:

4.1 DO VEÍCULO V1

V1 é o automóvel GM/Chevette DL placa BOQ2184/PR de cor preta e do município de Foz do Iguaçu/PR, ano de fabricação 1991, categoria particular e de procedência nacional, chassi nº 9BGTCHUNMC110442, renavam nº 00222805145. Este veículo tem como proprietário cadastrado no documento expedido pelo Detran/PR o Sr. Sandro Falcade de Oliveira cpf 037.522.559-51, e estava sendo conduzido pelo Sr. Tizil do Ceará, cpf nº 201.372.445-56, condutor este que veio a óbito no local (Fig. 12).

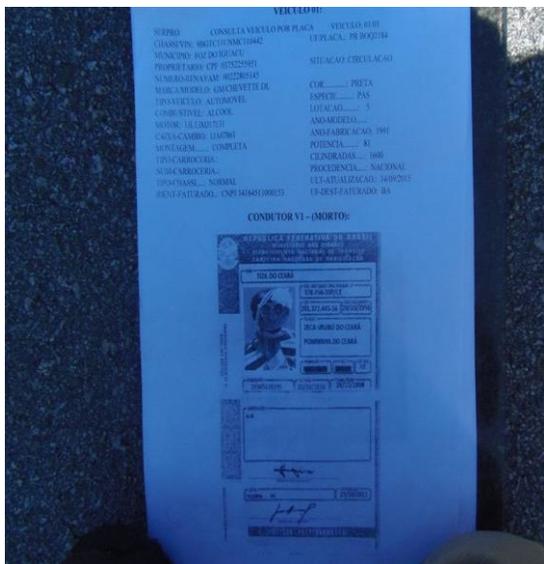


Fig. 12 – Dados de V1 e de seu condutor.

O veículo ora denominado V1 estava imobilizado no acostamento à direita no mesmo sentido de seu deslocamento original. Posicionava-se deslocado com sua porção traseira

ocupando uma parte da faixa de rolamento. Havia marcas de derrapagem a partir do provável sítio de colisão até seu ponto de repouso, compatíveis com o desenho de seus pneumáticos, de modo que se afirma terem sido produzidas pelos mesmos em decorrência da colisão. Não havia indícios materiais nem informações de que este veículo tenha sido deslocado deste ponto em que o mesmo foi encontrado (Fig. 13).



Fig. 13– Derrapagem e ponto de repouso de V1.

Havia indícios evidentes de que o mesmo fora colidido em sua parte traseira, porção esquerda, atingindo por indução parte da lateral traseira esquerda, com avarias também no parabrisa traseiro e no vidro lateral traseiro, que se encontrava quebrado. O para choque traseiro tinha sido arrancado em razão do impacto estando ele sobre a faixa de rolamento. Havia estilhaços de vidro no leito da via, no provável sítio de colisão, provenientes da quebra do para brisa e do vidro lateral traseiro (Fig. 14, 15 e 16).

O cinto de segurança do condutor encontrava-se retraído em seu compartimento, e os demais equipamentos obrigatórios encontrava-se em ordem e devidamente funcionais.



Fig. 14 – Amassamento na parte traseira de V1.



Fig. 15– Para choque traseiro de V1.



Fig. 16 – Lateral de V1



Fig. 18 – Derrapagem e ponto de repouso de V2.



Fig. 19 - Extensão da frenagem de V2.

No veículo V2 havia amassamento em sua parte dianteira, porção direita, induzindo outros danos de amassamento na extensão da lateral e do para lama dianteiro direito. Havia avarias no para brisa dianteiro, que estava quebrado na porção direita. Esses danos verificados em V2, bem como as marcas características no pavimento evidenciam que V2 colidiu com sua parte frontal na parte traseira de V1 (Fig. 20 e 21).



Fig. 20 - Danos na parte dianteira de V2.



Fig. 21 - Danos na parte dianteira de V2.

5. DAS VÍTIMAS

5.1 Condutor de V1

O condutor do veículo V1 era Tizil do Ceará, nascido em 20/10/1956, com cpf nº 201.372.445-56, filho de Zeca Urubu do Ceará e Pombinha do Ceará, habilitado na categoria AB com CNH nº 203456101-95 e validade até 20/10/2011. A CNH foi expedida pelo Detran de Pernambuco em 23/10/2011 na cidade de Olinda/PE. Em sua habilitação consta no campo Observações a restrição de letras "A" e "M", e que, segundo Anexo XV da Resolução do Contran

nº 267/2008 obriga o condutor ao uso de lentes corretivas e ao uso de pedal de câmbio adaptado quando na condução de motocicletas, respectivamente.

5.1.2 Perinecropsia de condutor de V1

O condutor de V1 foi encontrado em óbito no acostamento da via quando da chegada da equipe Pericial da Prf. Segundo informações das equipes de socorristas do Grupamento do Corpo de Bombeiros de Curitiba, chefiada pelo Sgt. Barros, esta vítima estava dentro do veículo no momento da chegada dos mesmos e, ainda com os sinais vitais. Seguindo os protocolos próprios das atividades de socorro, houve tentativas e manobras de estabilização de seu quadro ainda dentro do veículo. Esta vítima foi retirada do interior do veículo e levado até o acostamento para um melhor manejo e condições de reversão do quadro de gravidade da vítima, porém não resistiu aos ferimentos, indo a óbito no local. O óbito foi constatado pela ausência dos sinais vitais às 12h40 pelo Sgt. Barros, bombeiro policial e socorrista, tendo o corpo da vítima permanecido no local para os demais procedimentos relativos a sua remoção.

A equipe de Peritos Prf encontrou a vítima no acostamento da via a direita no sentido crescente ao deslocamento do veículo V1, conforme tinham deixado a equipe de socorristas do Bombeiros. A mesma estava coberta com manta metálica de preservação e estava postada no acostamento em decúbito dorsal. A vítima estava sem as vestes superiores e trajava uma bermuda de cor marrom (Fig. 22). Havia um ferimento corto - contuso visível na cabeça, na parte superior da face, acima dos olhos. As outras partes do corpo da vítima não apresentavam outros ferimentos visíveis (Fig. 23). Foi observado a ausência de qualquer marca característica na região do pescoço ou no tórax da vítima, condição comumente encontrada em vítimas de acidentes dessa natureza e que é causada pela fricção do cinto de segurança nessas áreas.



Fig. 22 - Posição da vítima condutor de V1.



Fig.23 - Ferimento na vítima condutor de V1.

5.2 Condutor de V2

O condutor do veículo V2 era Rodrigo Caetano Coelho , nascido em 22/12/1979, com cpf nº 901.583.185-87 , filho de Caly Cabral Coelho e Vera Lúcia Caetano Coelho habilitado na categoria AB com CNH nº 010564436-96 e validade até 20/10/2011. A CNH foi expedida pelo Detran de Sergipe em 23/10/2011 na cidade de Aracaju/SE.

5.2.1 Perinecrocopia de condutor de V2

Esta vítima quando da chegada da equipe de Peritos da Prf estava sendo atendida pelos socorristas do Grupamento de Corpo de Bombeiros Militar chefiada pelo Sgt Barros. A mesma estava consciente, porém um pouco desorientada. Estava no interior da ambulância,

coberta, deitada em uma maca e respirava normalmente. Não apresentava ferimentos visíveis, sendo informado que seria conduzido ao Hospital para demais procedimentos. Não foi possível fazer indagações ao mesmo a respeito do evento nem algum registro fotográfico desta vítima, haja vista ter sido ela prontamente conduzida pela ambulância ao Hospital Regional de Curitiba

6. DO ESTUDO DA DINÂMICA DO EVENTO

O levantamento no local do acidente foi feito utilizando primeiramente a observação visual da cena quando da chegada da equipe, momento em que se têm o contato com os vestígios produzidos no evento. Foram efetuados registros fotográficos minuciosos, e realizado medições no local com instrumentos precisos que possibilitaram interpretar as evidências de como se deu o acidente de trânsito em questão. Baseando-se nos estudos dos vestígios encontrados no local é possível reconstituir e descrever o acidente da seguinte forma:

O veículo V1 GM/Chevette transitava na via seguindo o fluxo de trânsito, momento em que é possível inferir que o mesmo diminuiu a marcha e parou seu veículo ao se aproximar de faixa de pedestres existente no local, devidamente sinalizada por marcas horizontais e placa indicativa correspondente.

O veículo V2 VW/Passat transitava no mesmo sentido e direção de V1, na mesma faixa de rolamento e freou seu veículo produzindo marcas características de frenagem no pavimento, conforme descrito, fato este que sugere o condutor ter se surpreendido com a imobilização do veículo V1 na via. A frenagem do V2 não teve a eficiência necessária para a sua total imobilização, ocorrendo assim a colisão da frente de V2, porção dianteira direita, na traseira de V1, porção traseira esquerda, conforme análise das avarias produzidas e do direcionamento das forças de colisão deixada nos 2 veículos.

O evento propiciou que o V2 impulsionasse o V1 a frente, pela transferência de energia dispensada no momento da colisão, produzindo vestígios de derrapagem dos pneus de V1 no pavimento conforme descrito. O V1 imobilizou-se a direita da via, ocupando inclusive uma parte do acostamento. O V2, por consequência, desviou-se em ângulo para a sua esquerda em frenagem, se imobilizado conforme descrito.

No local do impacto entre os 2 veículos é possível observar claramente os vestígios deixados pela colisão, possibilitando concluir seu local exato, e dessa forma, através dos cálculos correspondentes estimar as velocidade de circulação de ambos veículos envolvidos.

Foi verificado que ambos os veículos estavam em trajetórias lineares na mesma direção e mesmo sentido no momento imediatamente antes da colisão, sendo que o V2 colidiu na traseira de V1 no ponto identificado como o sítio da colisão e passaram a deslocar separadamente até a posição de repouso nas seguintes direção e sentido: O veículo V1 deslocou direcionando-se 16° a direita em processo de derrapagem por 5,14m e o veículo V2 deslocou em processo de derrapagem direcionando-se em ângulo de 19° a por trecho de 7,95m a sua esquerda até seus respectivos pontos finais de repouso (Fig. 24) . Para os ângulos de entrada de ambos os veículo foi considerado 0° haja vista os mesmos estarem transitando no mesmo sentido e direção.



Fig. 24 - Sítio da colisão e ângulos de saída dos veículos.

O veículo V2 efetuou frenagem que produziram marcas características no pavimento e mediam 15,51m do início onde se verificou visível o espelhamento no pavimento asfáltico como resultado da ação dos pneus em processo de frenagem até o local determinado como o sítio da colisão, onde percebe-se que houve a deflexão das marcas evidenciando a colisão e por consequência o deslocamento de ambos os veículos cada qual para um lado em razão da energia dispensado pela força do impacto (Fig. 25).



Fig. 25 – Extensão da frenagem de V2 até a colisão - 15,51m.

6.1 Cálculos Físicos

Os cálculos físicos utilizados, bem como a análise das avarias, a intensidade e a localização dos danos visam estimar a velocidade de circulação dos veículos considerando os vestígios que os mesmos produziram no pavimento. O método de cálculo considerou o peso dos veículos envolvidos calculados em Kg (quilogramas). Observando não serem muito desproporcionais as massas dos veículos, foi utilizado o Princípio de Conservação da Quantidade de Movimento, que visa aferir a velocidade de deslocamento do veículo V2 colidente em V1.

Baseado nas medições que foram efetuadas no local é possível determinar a velocidade de deslocamento dos veículos envolvidos. Para definição do coeficiente de atrito levou-se consideração o pavimento asfáltico novo, limpo e seco, assentado em plataforma nivelada. Atribuiu-se os valores de 0,80 e 0,65 para o processo de frenagem e da derrapagem, respectivamente (ALMEIDA,2011). As massas dos veículos eram: V1: 884 Kg e V2: 1463Kg, sendo que as fichas técnicas correspondentes aos veículos seguem em anexo ao presente Laudo Pericial. Portanto temos:

Massa de V1: 884Kg

Massa de V2: 1463Kg

Coefficiente de atrito asfalto em frenagem: μ 0,80

Coefficiente de atrito asfalto em derrapagem μ 0,65

Coefficiente gravitacional $g = 9,81\text{m/s}$

Angulo de entrada de V1 = 0°

Angulo de entrada de V2 = 0°

Angulo de saída de V1 = 16°

Angulo de saída de V2 = 19°

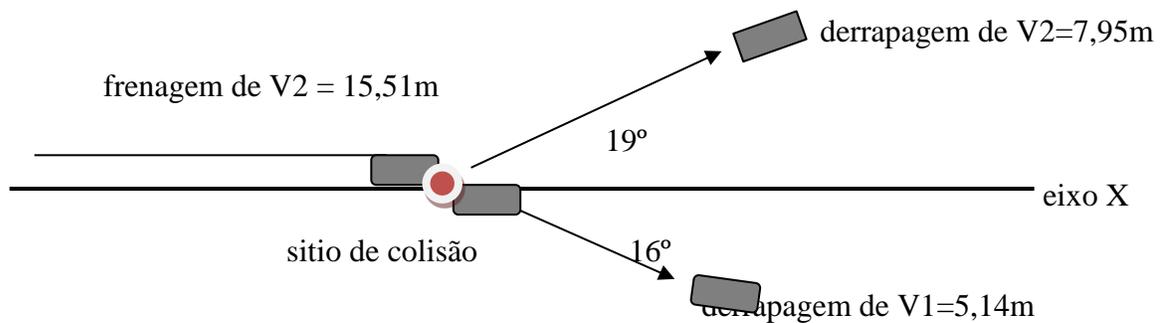
Distancia de frenagem de V1 = 0m

Distancia de derrapagem de V1 = $5,14\text{m}$

Distancia de frenagem de V2 = $15,51\text{m}$

Distancia de derrapagem de V2 = $7,95\text{m}$

É importante salientar que foi considerado que o veículo V1 estava parado na via em razão da ausência de vestígios de frenagem que pudesse justificar que ele estava em deslocamento. Pelo fato do mesmo ter sido colidido na traseira antes de um local onde existe uma travessia de pedestres, devidamente sinalizada, é correto afirmar que o mesmo parou em razão dessa condição, sendo, por conseguinte, colidido em sua traseira pelo veículo V2. Portanto, seguindo os passos, foi determinado primeiramente a velocidade considerando as trajetórias em que ambos veículo deslocavam:



- Cálculo da velocidade final dos veículos logo após a colisão:

$$V_{f1} = \sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot \text{distancia de derrapagem de V1}} \quad V_{f2} = \sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot \text{distancia de derrapagem de V2}}$$

$$V_{f1} = \sqrt{2 \cdot 0,65 \cdot 9,81 \cdot 5,14}$$

$$V_{f2} = \sqrt{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \cdot 7,95}$$

$$V_{f1} = \sqrt{65,55042}$$

$$V_{f2} = \sqrt{101,38635}$$

$$V_{f1} = 8,09\text{m/s} = 29,12\text{Km/h}$$

$$V_{f2} = 10,06\text{m/s} = 36,24\text{Km/h}$$

- Calculo da Quantidade do Movimento Final – Pós colisão de V1 e V2:

Onde Quantidade Final de V1 é igual massa de V1 multiplicado por velocidade final de V1:

$$Q_{f1} = m_1 \cdot V_{f1}$$

$$Q_{f1} = 884 \cdot 8,09$$

$$\mathbf{Q_{f1} = 7151,56 \text{ kg.m/s}}$$

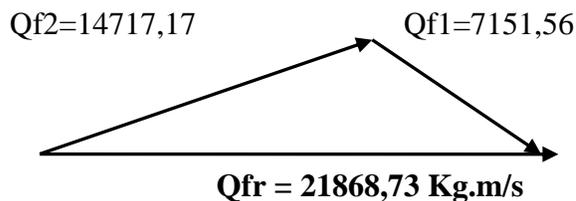
Quantidade Final de V2 é igual massa de V2 multiplicado por velocidade final de V2:

$$Q_{f2} = m_2 \cdot V_{f2}$$

$$Q_{f2} = 1463 \cdot 10,06$$

$$\mathbf{Q_{f2} = 14717,78 \text{ kg.m/s}}$$

- Representação dos vetores Q_{f1} e Q_{f2} , conforme suas dimensões (intensidade), direção e sentido, devendo estes ser colocados em fila, considerando V2 colidente em V1e calculando assim a Quantidade de Força Final ou Quantidade de Força Resultante = Q_{fr}



- Toma-se o vetor quantidade de movimento resultante, com seu respectivo módulo, direção e sentido, calculando a Quantidade de Movimento Inicial de V2 colidente e V1 colidido:

$$Q_{i2} = \cos \phi \cdot Q_{f2}$$

$$Q_{i2} = 19^\circ \cdot 14.717,17$$

$$Q_{i2} = 0,945 \cdot 14717,17$$

$$Q_{i2} = 13907,72$$



$$Q_{fr} = 21868,73 \text{ Kg.m/s}$$

- Procede-se o cálculo da velocidade do veículo colidente V2, sabendo-se que pelo Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento (PCQM), quantidade inicial no momento antes da colisão é igual a quantidade final, no momento após a colisão, portanto: Velocidade de V2 no instante da colisão é igual a sua Quantidade inicial dividido por sua massa:

$$V_{i2} = Q_{i2}/m_2$$

$$V_{i2} = 13907,72/1463$$

V_{i2} = 9,50 m/s ou 34,22 Km/h, sendo essa a velocidade que o veículo V2 encontrava-se quando colidiu na traseira de V1.

Não haverá velocidade inicial de V1, pois o mesmo encontrava-se parado no instante da colisão.

- Calcula-se agora a velocidade de V2 antes da frenagem por ele efetuada de 15,51m considerando coeficiente de atrito de frenagem em asfalto de 0,80:

$$V. \text{ antes da frenagem} = \sqrt{2 \cdot 0,80 \cdot 9,81 \cdot 15,51}$$

$$V. \text{ antes da frenagem} = \sqrt{243,44496}$$

$$\mathbf{V. \text{ antes da frenagem} = 15,60 \text{ m/s ou } 56,16 \text{ km/h}}$$

- Determina-se assim a velocidade total do deslocamento do V2 somando-se a essa a velocidade no instante da colisão pela soma das velocidades quadráticas como segue:

$$V_{desloc.2} = \sqrt{(9,50)^2 + 2 \cdot 0,80 \cdot 9,81 \cdot 15,51}$$

$$V_{desloc.2} = \sqrt{90,25 + 243,44496}$$

$$V_{desloc.2} = \sqrt{333,69496}$$

$$\mathbf{V_{desloc.2} = 18,26 \text{ m/s ou } 65,76 \text{ km/h}}$$

Conclui-se, **portanto** que a velocidade em que o veículo V2 circulava na via antes de iniciar o processo de frenagem era de **65,76 km/h**, e após o processo de frenagem de extensão de 15,51m, o V2 chegou colidindo na traseira de V1 em velocidade não inferior a **56,16 Km/h**.

6.2 Análises de Evitabilidade

Sabendo a velocidade que o veículo V2 trafegava quando iniciou o processo de frenagem, estima-se em que ponto o condutor reagiu à percepção do veículo V1 a sua frente, e se, com a velocidade em que o mesmo circulava, o acidente poderia ter sido evitado. Calcula-se primeiramente o tempo de frenagem usando a fórmula:

- Tempo de frenagem = $\frac{\text{Velocidade Total em m/s} - \text{Velocidade na colisão em m/s}}{\mu \cdot g}$
onde:

μ é o coeficiente de atrito que é 0,80

g é a força de gravidade que é 9,81 m/s

$$T. \text{ frenagem} = \frac{15,60 - 9,50}{0,80 \cdot 9,81}$$

$$T. \text{ frenagem} = 6,1 / 7,848$$

Tempo de frenagem de V2 = 0,77 segundos

- Foi estimado o tempo de reação do condutor de V2, indivíduo do sexo masculino de 40 anos de idade, e que segundo tabela de Casteel e Moss (1982), estabelece ser esse tempo de 1,94s. Assim foi calculado a distância em que o mesmo percorreu no instante em que visualizou o veículo a sua frente, iniciando a reação que o fez utilizar os freios do veículo.

Distancia de reação do condutor = Velocidade . Tempo de reação

$$\text{Distancia de reação do condutor} = 18,26 \text{ m/s} \cdot 1,94 \text{ s}$$

Distância de reação do condutor = 35,42 metros

- Determinou-se assim o PPP, que é o Ponto de Percepção Possível como sendo a soma da distancia percorrida pelo condutor de V2 ao ver o veículo V1, iniciando a reação de frenagem somado com a distância efetiva da frenagem até o ponto de colisão.

PPP = Distancia de reação do condutor + Distancia de frenagem

$$\text{PPP} = 15,51\text{m} + 35,42\text{m} = 50,93 \text{ metros}$$

- Calcula-se o Ponto de Não Escapada da Pista (PNEp), que determina o local anterior ao sítio de colisão correspondente ao ponto em que o condutor não consegue imobilizar seu veículo, mesmo que tenha reagido e imprimido a este um processo de frenagem. Esse método estabelece que em sendo a velocidade de circulação do veículo maior que a velocidade regulamentar da via, considerar-se-á a velocidade da via que era de 40km/h ou 11.11m/s. Então tem-se:

$PNEp = \text{distancia de reação} + \text{distancia de frenagem}$

Distancia de reação = Velocidade considerada da via . Tempo de reação

Distancia de reação = 11,11m/s . 1,94s; Distancia de reação = 21,95 m

Distância de frenagem = Velocidade considerada da via² / 2 . μ . g

Distância de frenagem = (11,11m/s)² / 2 . 0,80 . 9,81

Distância de frenagem = 7,86m, portanto:

$PNEp = 21,95 \text{ m} + 7,86 \text{ m} = 29,81 \text{ metros}$

Determinou-se o Ponto de Não Escapada do Veículo (PNEv) que indica o ponto de não escapada do veículo na velocidade total em que se deslocava:

$PNEv = \text{distancia de reação} + \text{distancia de frenagem}$

Distancia de reação = Velocidade total do veículo. Tempo de reação

Distancia de reação = 18,26 m/s . 1,94s; Distancia de reação = 35,42 m

Distância de frenagem = Velocidade total do veículo² / 2 . μ . g

Distância de frenagem = (18,26m/s)² / 2 . 0,80 . 9,81

Distância de frenagem = 21,25 portanto :

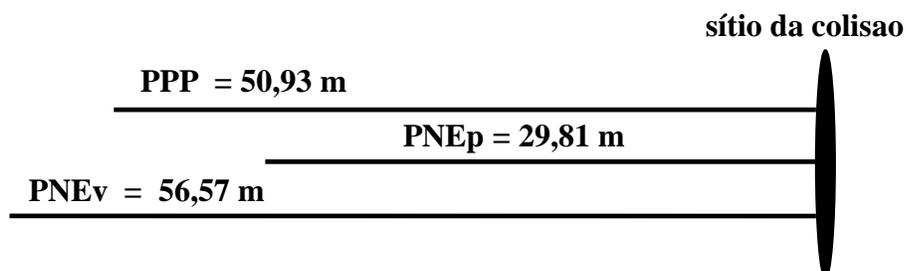
$PNEv = 35,42 \text{ m} + 21,25 \text{ m} = 56,57 \text{ metros}$

Tem-se então os seguintes parâmetros:

PPP = 50,93 metros

PNEp = 29,81 metros

PNEv = 56,57 metros, ou :



Foi utilizado o fluxograma do atropelamento, desenvolvido por Almeida (2011), para identificar a causa determinante para a ocorrência do acidente de trânsito (Fig. 26):

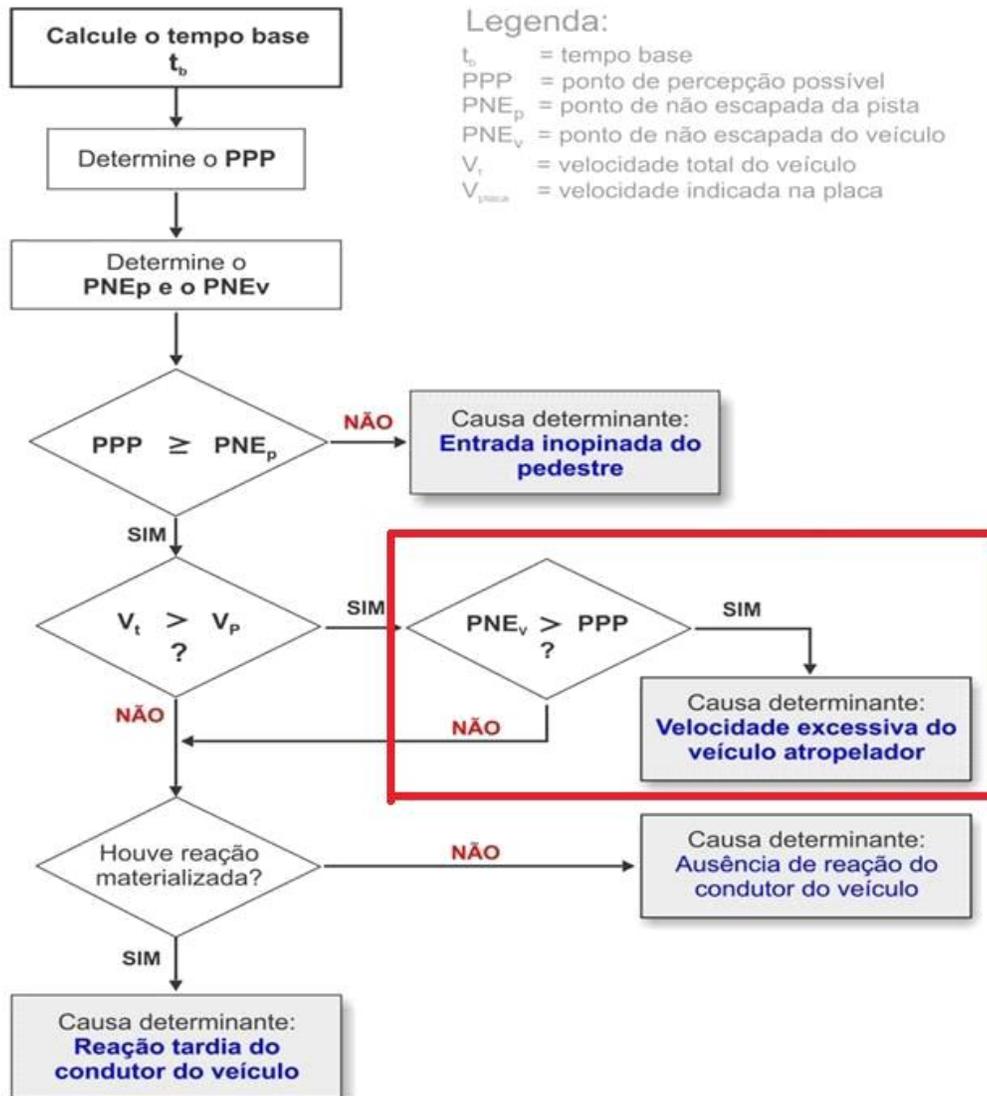


Fig. 26 - Fluxograma do atropelamento - Adaptada de Almeida(2011)

Onde: PPP é maior que PNE_p (50,93m > 29,81m); Velocidade total é maior que velocidade da placa (65,76 Km/h > 40m/h); O PNE_v é maior que PPP (56,57m > 50.93m), **Pode-se assim afirmar que a causa determinante do evento colisão traseira de V2 em V1,foi a velocidade excessiva de circulação na via empreendida pelo condutor do veículo V2.**

7. CONCLUSÃO

Todos os dados obtidos nas observações realizadas no local, onde foram utilizados instrumentos precisos de medição, nos fartos registros fotográficos feitos na cena, que como descrito, permaneceu preservada o tempo necessário ao trabalho pericial, bem como nas análises dos vestígios e fragmentos materiais produzidos pelo evento e que estavam presentes e igualmente preservados no local, foram feitos minuciosos cálculos físicos e matemáticos alicerçados pelo estudos das forças que interagiram no evento do acidente, no estudo das características materiais dos veículos e suas condições de conservação, funcionamento e circulação, nos demais exames dos envolvidos direta e indiretamente no evento, foi possível afirmar :

- Que o veículo V1 estava parado na via antes de um local com sinalização horizontal e vertical indicativa de faixa de pedestre;
- Que o veículo V2 transitava a uma velocidade de 65,76Km/h, e seu condutor utilizou os freios em certo momento na intenção de evitar a colisão na traseira de V1;
- Que V2 colidiu na traseira de V1 produzindo neste, amassamento característico em sua traseira, impulsionando-o a frente e fazendo com que este produzisse vestígios de derrapagem até seu ponto de repouso.
- Que a transferência de energia do veículo V2 colidente em V1 colidido foi suficiente para que o condutor deste sofresse ferimento na cabeça em decorrência da projeção de seu corpo a frente pela força de impacto, fazendo com que o mesmo batesse fortemente a região frontal da cabeça no para brisa dianteiro com intensidade suficiente para que causasse sua morte.
- Que é possível afirmar que o condutor de V1 não fazia uso do cinto de segurança, detalhe que foi verificado no local, e que sua utilização seria suficiente para evitar o efeito da projeção de seu corpo a frente.
- Que o veículo V1 suplantava em mais de 60% a velocidade regulamentar da via.

Com base no exposto, conclui-se que a velocidade excessiva de circulação que o condutor do V1 empreendia ao seu veículo no momento do acidente foi causa determinante na colisão de seu veículo na traseira de V2, haja vista a frenagem não ter sido suficiente para evitá-la. Ademais, essa velocidade conferiu ao V2 energia cinética suficiente para impulsionar o V1 de tal modo que seu ocupante condutor foi lançado a frente, ferindo-se fatalmente. Que contribui

secundariamente no evento o fato do condutor de V1 não utilizar o cinto de segurança, o que poderia ter minimizado os efeitos do impacto, porém, destaca-se que a não observação da velocidade regulamentar de circulação da via pelo condutor de V2 foi fator preponderante, e que efetivamente deu causa ao acidente que vitimou fatalmente o condutor do veículo V1.

8. ENCERRAMENTO

Nada mais havendo a relatar, o Perito encerra o presente Laudo Pericial de nº 12302016 com 32 paginas, 01 apêndice que incluiu o Croqui elaborado e mais 2 anexos referentes às fichas técnicas dos veículos. Lido e achado conforme assina embaixo.

São José dos Pinhais, 25 de novembro de 2016

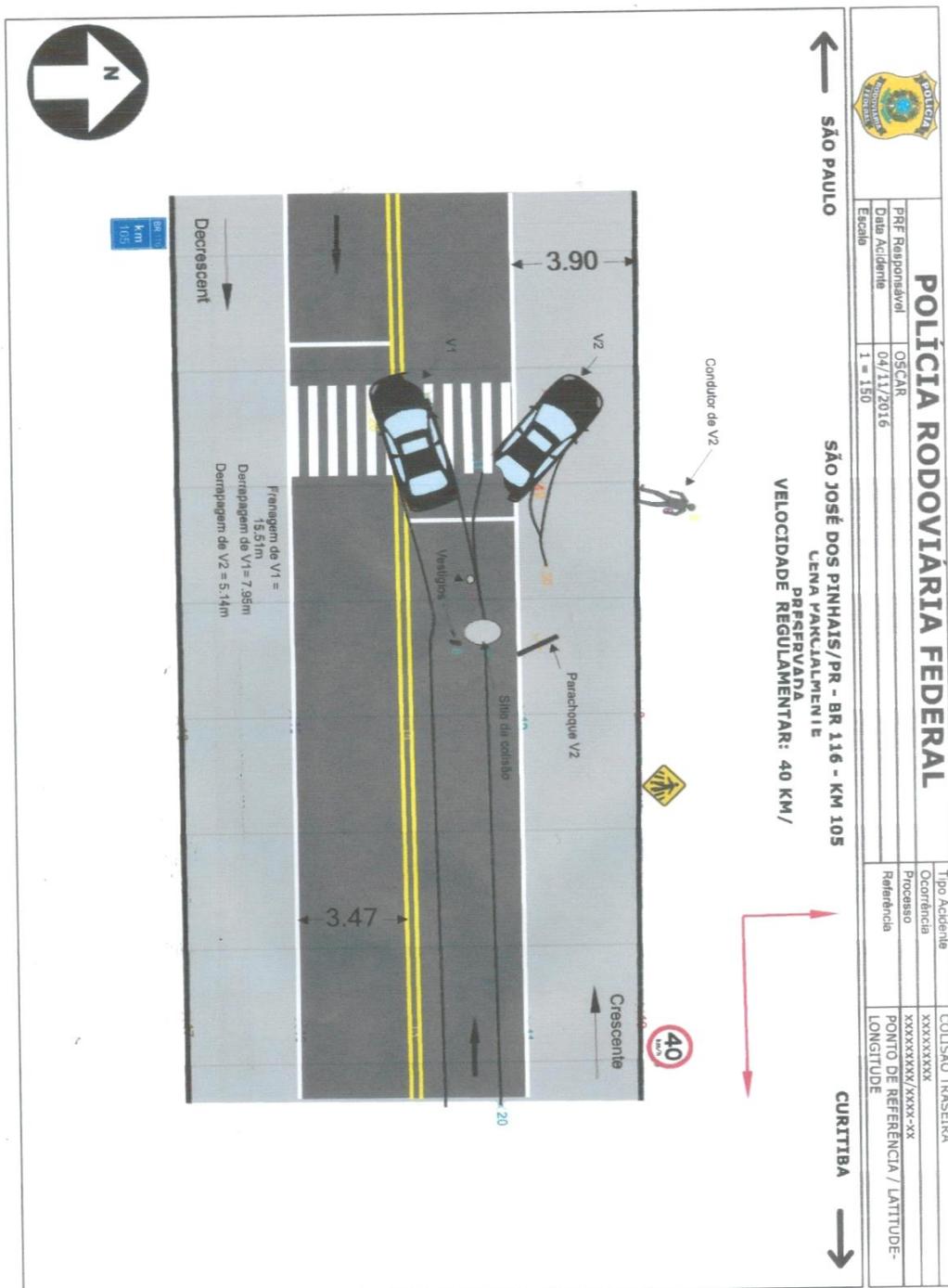
Sergio **Oscar** Rufino
Policial Rodoviário Federal
Matrícula 1461188

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, L.L. de . **Manual de peícias em acidente de transito.** Campinas: Milenium, 2011
CASTELL. D.A.; MOSS, S.D. **Basic collision analysis and scene documentation.** Sao Diego-
CA (USA): David L Moss Publications, 1982.

<http://www.carrosnaweb.com.br/>

Croqui



Croqui confeccionado no local do acidente.

ANEXOS

Ficha técnica de V1

Ficha Técnica [Busca detalhada](#)

Chevrolet Chevette DL 1.6

Ano	1991	Preço	R\$ 6.552 desvalorização
Procedência	Nacional	Garantia	1 ano
Configuração	Sedan	Porte	Compacto
Ocupantes	5	Portas	2
Manutenção ?	4	Conforto ?	1
Índice CNW ?	0,07	Ranking CNW ?	6320

Motor

Instalação	Dianteiro	Aspiração	Natural
Disposição	Longitudinal	Alimentação	Carburador
Cilindros	4 em linha	Comando de válvulas	Simplex no cabeçote
Válvulas por cilindro	2	Diâmetro dos cilindros	82 mm
Taxa de compressão	8,5:1	Curso dos pistões	75,7 mm
Cilindrada	1599 cm³	Potência	73 cv a 5200 rpm
Combustível	Gasolina	Torque	12,6 kgfm a 3200 rpm
Peso/potência	12,11 kg/cv	Torque específico	7,88 kgfm/litro
Peso/torque	70,16 kg/kgfm	Potência específica	45,65 cv/litro

Transmissão

Tração	Traseira	Câmbio	Manual de 5 marchas
		Embreagem	Monodisco a seco

Suspensão

Dianteira	Independente, braços sobrepostos
Traseira	Eixo rígido, barra Panhard

Freios

Dianteiros	Disco sólido	Traseiros	Tambor
------------	--------------	-----------	--------

Direção

Assistência	Não assistida	Pneus dianteiros	175/70 R13
Diâmetro de giro	10,48 m	Pneus traseiros	175/70 R13

Dimensões

Comprimento	4193 mm	Largura	1570 mm
Entre-eixos	2395 mm	Altura	1324 mm
Bitola dianteira	1300 mm	Bitola traseira	1300 mm
Porta-malas	267 litros	Tanque de combustível	58 litros
Peso	884 kg	Carga útil	420 kg
Vão livre do solo	140 mm		

Aerodinâmica

Área frontal (A)	1,77 m²	Coef. aerodinâmico (Cx)	0,45
Área frontal corrigida	0,797 m²		

Desempenho

Velocidade máxima	151 km/h	Aceleração 0-100 km/h	14,8 s
-------------------	----------	-----------------------	--------

Fonte: Internet

Ficha técnica de V2

Ficha Técnica [Busca detalhada](#)**Volkswagen Passat Comfortline 2.0 FSi Turbo Tiptronic**

Ano	2009	Preço	R\$ 39.676 desvalorização
Seguro	R\$ 2.507* (6,3%)	Revisões	R\$ 3.770 até 60.000 km
Procedência	Importado	Garantia	1 ano
Configuração	Sedan	Porte	Grande
Ocupantes	5	Portas	4
Manutenção	? 1	Conforto	? 3
Índice CNW	? 0,54	Ranking CNW	? 4139

Motor

Instalação	Dianteiro	Aspiração	Turbocompressor
Disposição	Transversal	Alimentação	Injeção direta
Cilindros	4 em linha	Comando de válvulas	Duplo no cabeçote
Válvulas por cilindro	4	Diâmetro dos cilindros	82,5 mm
Taxa de compressão	10,3:1	Curso dos pistões	92,8 mm
Cilindrada	1984 cm ³	Potência	200 cv a 6000 rpm
Combustível	Gasolina	Torque	28,4 kgfm a 1800 rpm
Peso/potência	7,32 kg/cv	Torque específico	14,31 kgfm/litro
Peso/torque	51,51 kg/kgfm	Potência específica	100,81 cv/litro
Código do motor	EA888		

Transmissão

Tração	Dianteira	Câmbio	Automático de 6 marchas
--------	-----------	--------	-------------------------

Suspensão

Dianteira	Independente, McPherson
Traseira	Independente, multibraço

Freios

Dianteiros	Disco ventilado	Traseiros	Disco sólido
------------	-----------------	-----------	--------------

Direção

Assistência	Elétrica	Pneus dianteiros	235/45 R17
Diâmetro de giro	11,4 m	Pneus traseiros	235/45 R17

Dimensões

Comprimento	4765 mm	Largura	1820 mm
Entre-eixos	2709 mm	Altura	1472 mm
Bitola dianteira	1553 mm	Bitola traseira	1566 mm
Porta-malas	565 litros	Tanque de combustível	70 litros
Peso	1463 kg	Carga útil	607 kg

Aerodinâmica

Área frontal (A)	2,28 m ²	Coef. aerodinâmico (Cx)	0,29
Área frontal corrigida	0,661 m ²		

Desempenho

Velocidade máxima	230 km/h	Aceleração 0-100 km/h	7,8 s
-------------------	----------	-----------------------	-------

Consumo

Urbano	7 km/l	Rodoviário	13 km/l
--------	--------	------------	---------

