

PROPOSTA DE MELHORIA DE SINALIZAÇÃO COM BASE NOS REGISTROS DE OCORRÊNCIAS DA PRF, NO ANO DE 2021, NA BR-116 NO MUNICÍPIO DE MAFRA/SC

TEIXEIRA, João Vitor da Luz¹, LIMA, Pablo Eduardo da Silva de²
(teixeirajoao08@gmail.com; paabloeduardo7@gmail.com)

Professora orientadora: Michela Steluti Poleti Faria

Coordenação de curso de Engenharia Civil

Resumo

De acordo com a CNT do Brasil, o transporte rodoviário é o maior responsável pela movimentação de mercadorias e passageiros. Além disso, apenas 12,4% da malha rodoviária é pavimentada. Neste contexto, a combinação entre sobrecarga de veículos e as condições das rodovias, tem causado o agravamento no crescente índices de acidentes. Segundo a CNT, somente no ano de 2021, nas rodovias federais, foram contabilizados 71.699 acidentes com vítimas e 5.391 óbitos. Esse estudo tem como objetivo geral elaborar uma proposta de melhoria de sinalização na BR-116 no município de Mafra/SC, com base nos registros de acidentes acontecidos no ano de 2021, do Km 0+000 m até o Km 13+999 m devidamente levantados e disponibilizados pela Polícia Rodoviária Federal - PRF. Ainda, este trabalho tem como objetivo específico verificar as condições existentes da via e propor a implementação de elementos de segurança viária de acordo com os critérios normativos e a necessidade real do trecho. Para tanto realizou-se a pesquisa bibliográfica, a fim de classificar e identificar os elementos fundamentais num projeto de sinalização e segurança viária. Contudo o objetivo geral e específico proposto pelo estudo, foi alcançado, ao todo foram implementadas 05 placas de regulamentação, 01 placa de advertência e 01 placa indicativa, proposto revitalização dos alguns elementos de sinalização horizontal e a implantação de inscrições de pavimento e ajustes da frequência de dispositivos auxiliares, conforme as necessidades de cada trecho.

Palavras-chave: Melhorias de Sinalização; Elementos Fundamentais, Segurança Viária.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Anuário de transporte 2018, divulgado pela Confederação Nacional do Transporte – CNT do Brasil, o transporte rodoviário e o crescimento acelerado da frota, é responsável pela movimentação de mais de 60% das mercadorias e de mais de 90% dos passageiros. Além disso, o transporte rodoviário enfrenta graves problemas com a baixa qualidade da infraestrutura no Brasil, no qual apenas 12,4% da malha rodoviária é pavimentada. Neste contexto, a combinação entre sobrecarga de veículos e as condições das rodovias, tem causado o agravamento no crescente índices de acidentes. Segundo a CNT, somente no ano de 2021, nas rodovias federais, foram contabilizados 71.699 acidentes com vítimas e 5.391 óbitos em rodovias federais.

¹ Graduação em Engenharia Civil – UNISOCIESC.

² Graduação em Engenharia Civil – UNISOCIESC

De acordo com o Observatório Nacional de Segurança Viária - ONSV, as principais motivações dos acidentes de trânsito estão relacionadas e podem ser agrupadas em “Fator Humano, Fator Veículo, Fator Ambiental e o Fator Via”.

Tendo em vista o elevado número de acidentes e mortes nas rodovias brasileiras é fundamental que se investigue os principais fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes, sendo dentre eles o ambiente trafegável o fator com maior potencial de ser controlado, devido às padronizações e normativas vigentes, reduzindo assim a variabilidade das situações.

Segundo a CNT (2021), um ambiente trafegável seguro engloba várias medidas que têm o objetivo de impedir a ocorrência de acidentes. Estas medidas abrangem a elaboração de projetos de rodovias favoráveis à segurança, e projetos inteligentes que sirvam como facilitador para os usuários, orientando e salientando a melhor conduta ou comportamento na via.

Assim, esse estudo tem como objetivo geral elaborar uma proposta de melhoria de sinalização na BR 116 na município de Mafra/SC, com base nos registros de acidentes acontecidos no ano de 2021, do Km 0+000 m até o Km 13+999 m devidamente levantados e disponibilizados pela Polícia Rodoviária Federal - PRF.

Ainda, este trabalho tem como objetivo específico verificar as condições existentes da via e propor a implementação de elementos de segurança viária de acordo com os critérios normativos e a necessidade real do trecho.

2. DESENVOLVIMENTO

Este capítulo tem como objetivo apresentar a classificação e a definição dos tipos acidentes de trânsito, além de definir os fatores contribuintes para que os mesmos ocorram. Visa também definir os principais elementos de sinalização vertical e horizontal que servirão como base para análise da rodovia.

2.1 Acidente de Trânsito

O termo técnico “acidente de trânsito” é definido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 10697:2000, como um evento que resulta em dano ao veículo e/ou sua carga ocasionando lesões em pessoas ou animais, e danos materiais ao veículo, via, meio ambiente.

Segundo Gold (1998), acidente de trânsito pode ser definido como um evento não intencional que envolve ao menos um veículo que circula normalmente em uma via de trânsito de veículos, podendo ser este veículo motorizado ou não.

Já a Organização Mundial de Saúde - OMS, conceitua acidentes como um evento independente da força e do desejo do homem, causado por uma força externa que atua subitamente e deixa ferimentos físicos e mentais.

2.1.1 Definição dos tipos acidentes de trânsito

De acordo com a NBR 10697:2020, abaixo serão apresentadas as definições dos seguintes tipos de acidentes pertinentes a este estudo: colisão, colisão frontal, lateral, transversal, e traseira, choque, capotamento, tombamento, engavetamento e outros.

Tabela 1 - Classificação e conceituação dos tipos de acidentes de trânsito

TIPO	DEFINIÇÃO
-------------	------------------

Colisão	Sinistro de trânsito em que um veículo em movimento sofre o impacto de outro veículo também em movimento.
Colisão frontal	Impacto entre veículos que transitam na mesma via, em sentidos opostos
Colisão lateral	Impacto lateral entre veículos que transitam na mesma via, podendo ser no mesmo sentido ou em sentido oposto
Colisão transversal	Impacto entre veículos que transitam em direções que se cruzam, perpendicularmente ou não.
Colisão traseira	Impacto entre veículos que transitam na mesma via no mesmo sentido, sendo que um veículo atinge de frente a parte traseira de outro veículo
Choque	Impacto de um veículo em movimento contra qualquer obstáculo fixo e físico.
Capotamento	Quando o veículo gira sobre si mesmo, em qualquer sentido, chegando a ficar com a roda para cima, imobilizado em qualquer posição.
Tombamento	Quando o veículo tombou sua lateral, ficando imobilizado
Engavetamento	Colisão tipo traseira, envolvendo três ou mais veículos
Atropelamento	Acidente em que um pedestre ou animal é atingido por um veículo motorizado ou não
Outros	Acidentes incompatíveis com os descritos anteriormente.

Fonte: Adaptação da NBR 10697:2020.

2.1.2 Fatores contribuintes

De acordo com o Observatório Nacional de Segurança Viária – ONSV, são vários os fatores a serem analisados, ao que se trata de acidentes de trânsito:

- Fatores veiculares: São fatores relacionados diretamente com o automóvel, ou seja, os mecanismos de controle e direção do veículo devem ser considerados, por exemplo, falhas nos sistemas de freios, condições dos pneus, efetividade da suspensão, acionamento de *airbags* e outros.
- Fatores humanos: Refere-se a inúmeras atribuições que afetam o comportamento humano no trânsito, desde sexo e idade por exemplo até aspectos mais particulares como inexperiência no ambiente de tráfego, personalidade ou deficiências. Possível classificar em três fatores/aspectos distintos:
- Fatores ambientais: Fenômenos da natureza, trata-se de chuvas, ventanias ou neve, elementos que reduzem a aderência entre o veículo e a pista, ou ventos e neblinas, que podem dificultar a luminosidade e visibilidade da via.

- Fatores Viários: Discute-se todos os elementos que compõem o mesmo: projeto geométrico, sinalização, condições de pavimentação, funcionalidades dos dispositivos de drenagem e as características urbanas da via.

Vale ressaltar que o fator viário possui relação direta com os outros fatores, uma vez que um ambiente viário mal projetado, pode criar situações propícias a acidentes.

Segundo Souza (2012), uma via bem planejada e projetada dentro das normas de segurança viária vigentes, irá reduzir o índice do número de acidentes em sua extensão, desta forma o engenheiro projetista deve buscar o maior conforto e tráfegabilidade possível, realizando projetos de sinalização entendíveis para que as pessoas que por ali percorrerem, possam ter uma chance maior de evitar acidentes, e caso estes ocorram, tenham menor gravidade.

2.2 Sinalização Viária

De acordo com Domínguez (2016) adota-se como sinalização um conjunto de dispositivos e equipamentos que tem como objetivo informar e orientar o usuário da via, ao comportamento mais apropriado para utilização da mesma, ou seja transmitir aos utilizadores, uma ilustração correta e facilmente compreensível, da sua natureza e os movimentos permitidos enquanto se circula na mesma.

Ainda, Domínguez (2016) ressalta também que a sinalização horizontal, vertical e balizamento, são os dispositivos e equipamentos mais eficazes para segurança do tráfego, sendo assim torna-se fundamental a sua correta implementação e adequada manutenção.

A sinalização de trânsito exerce um papel fundamental de auxiliar na manutenção da fluidez das vias de trânsito e de proporcionar uma maior segurança dos condutores e dos pedestres que nela circulam (CONTRAN, 2007, p.21).

Salienta-se ainda a importância da correta implementação da sinalização horizontal e vertical, tendo em vista, que a sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os transeuntes sobre as condições e utilização adequada da via, a correta compreensão das proibições e restrições nela imposta, já a sinalização vertical tem a finalidade de transmitir mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas por meio de placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista.

De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN (2007), define como sinalização de trânsito os seguintes elementos básicos: placas, marcas, luzes, gestos, sons, marcos, barreiras, e dispositivos auxiliares, com o princípio básico de transmitir a correta percepção dos usuários da via, garantindo a verdadeira eficácia dos sinais, devendo possuir:

- Legalidade: estar de acordo com o código de trânsito Brasileiro e a legislação complementar;
- Suficiência: fácil percepção da mensagem, tendo somente a quantidade de sinalização necessária, padronização utilizando sempre o mesmo critério de avaliação;
- Clareza: mensagens objetivas, precisão e confiabilidade no sentido de credibilidade, ou seja, corresponder à situação existente;
- Conspicuidade: chamar atenção no ambiente onde está inserida;
- Visibilidade e legibilidade: apresentar-se no campo de visão e ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão; e
- Manutenção e conservação: manter-se em bom estado, limpa, fixa e livre de interferências em sua exposição.

2.2.1 Sinalização Vertical

Segundo Castilho (2009), a sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, no qual utiliza-se sinais sobre placas fixadas na posição vertical, com o objetivo da transmissão de

informações que permitam que os usuários das vias adotem comportamentos viáveis, adequados para aumentar segurança e orientar os usuários da via.

De acordo com o Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2007), a sinalização vertical consiste em três formatos de apresentação, segundo as suas funções: placas de regulamentação, placas de advertência e placas indicativas.

2.2.1.1 Placas de Regulamentação

De acordo com o Volume I - Manual Sinalização vertical de regulamentação – CONTRAN (2007) as placas de regulamentação possuem a função de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via. O desrespeito das mesmas pode trazer vários fatores de riscos ao condutor além de constituir infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

O DNIT (2010) ressalta que os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal). Nas rodovias ou vias de trânsito rápido, não dotadas de iluminação pública, as placas devem ser retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas. Esse tipo de sinalização possui, em sua maioria, formato circular, com as cores vermelho, preto e branco, com exceção da placa de “dê a preferência” que possui seção triangular, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Sinalização de Regulamentação



Fonte: Adaptado do Volume I - Manual de Sinalização vertical de Regulamentação – CONTRAN, 2007.

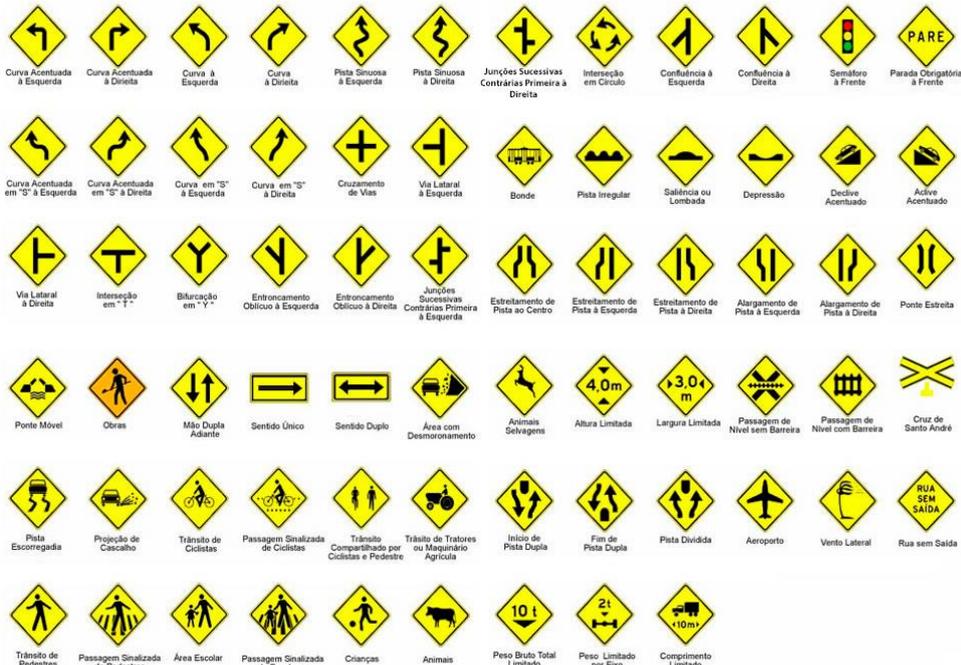
2.2.1.2 Placas de Advertência

De acordo com o Volume II - Manual Sinalização vertical de advertência - CONTRAN (2007) as placas de advertência advertem os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, por exemplo, obstáculos ou restrições, alertando a natureza da situação à frente, quer seja permanente ou não, a mesma deve apresentar-se sempre que o perigo não se evidencia por si só. Desta forma, torna-se fundamental a realização de estudos

de engenharia para identificar as necessidades da via, analisando aspectos físicos, geométricos, operacionais e ambientais, dados estatísticos de acidentes, e uso e ocupação do solo lindeiro.

O DNT (2010) especifica que as placas de advertência podem ser aplicadas em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal). Com algumas exceções, a forma padrão dos sinais de advertência são quadradas, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, mais comumente apresentados na cor amarela e preta, conforme a figura 2.

Figura 2 - Sinalização de Advertência



Fonte: Adaptado do Volume II - Manual de Sinalização Vertical de advertência – CONTRAN, 2007.

2.2.1.3 Placas indicativas

De acordo com o Volume III - Manual Sinalização Vertical Indicativa - CONTRAN (2007), placas indicativas tratam-se da comunicação efetuada com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário.

A sinalização vertical de indicação está dividida nos seguintes grupos: placas de identificação, placas de orientação de destino, placas educativas, placas de serviços auxiliares, placas de atrativos turísticos e placas de postos de fiscalização.

DNIT (2010) especifica que as placas de indicação, possuem forma retangular, com o lado maior na horizontal, contendo fundos na cor azul ou verde, com legendas, setas e diagramas na cor branca. Os padrões relativos à forma e cores das placas de sinalização vertical de indicação estão apresentados no capítulo 2.4 do referido manual, que devido ao seu extenso conteúdo e especificações não serão apresentados neste estudo.

Figura 3 – Exemplos de Sinalização de Indicação



Fonte: Adaptado do Volume III – Manual de Sinalização Vertical de Indicação – CONTRAN, 2007.

2.2.2 Sinalização Horizontal

Segundo DNIT (2010), a sinalização horizontal é um subsistema de sinalização viária, composta por marcas símbolos e legendas, aplicados sobre o pavimento da pista de rolamento.

De acordo com o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem - DAER (2010), a sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

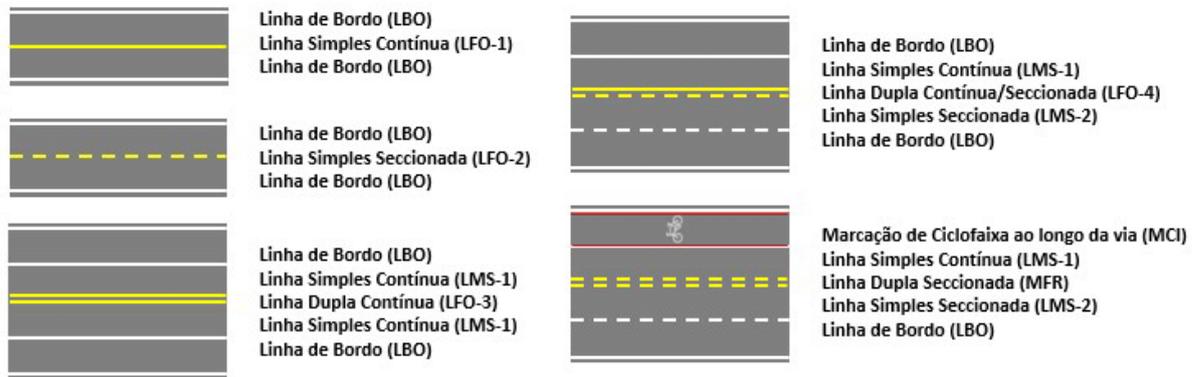
De acordo com o volume IV - Manual de sinalização horizontal – CONTRAN (2007) a sinalização horizontal está classificada de acordo com a suas características e funções, cada elemento possui especificidades em sua aplicação, e sua implementação deve ser realizada por meio de minucioso estudo de engenharia.

A título desse artigo serão apresentados brevemente as variações existentes de acordo com a sua classificação: marcas longitudinais, marcas transversais, marcas de canalização e marcas de delimitação, controle de parada e/ou estacionamento e inscrição de pavimentos.

2.2.2.1 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais são responsáveis por separar e ordenar as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição (CONTRAN, 2007).

Figura 4 - Sinalização Horizontal - Marcas Longitudinais



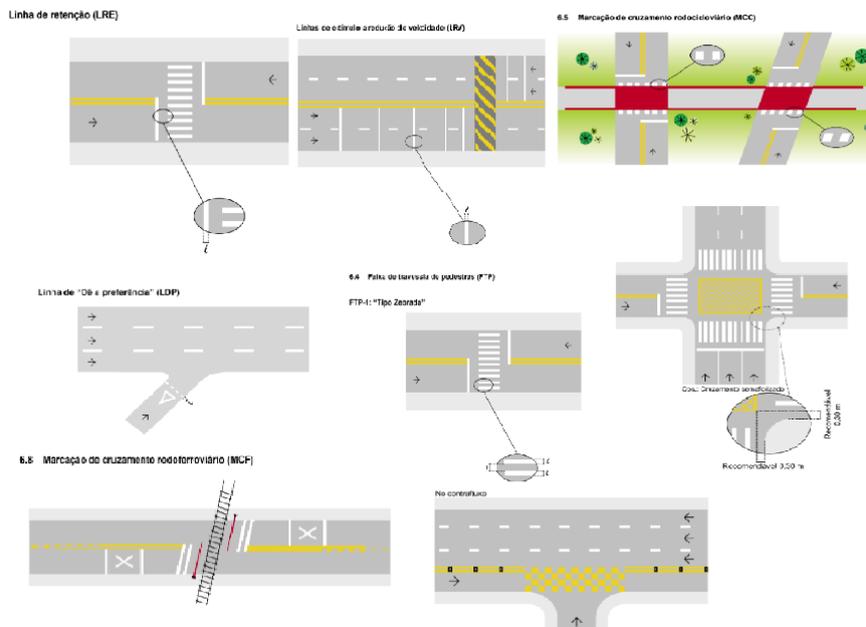
Fonte: Adaptado do Volume IV – Manual de Sinalização Horizontal – CONTRAN, 2007.

2.2.2.2 Marcas Transversais

De acordo com o DNIT (2010) as marcas transversais são responsáveis por ordenar os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizar com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informar os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicar travessia de pedestres e posições de parada.

Tais marcas podem ser dos seguintes tipos: Linha de Retenção (LRE); Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (LRV); Linha de “Dê a preferência” (LDP); Faixa de Travessia de Pedestres (FTP); Marcação de Cruzamentos Rodociclovitários (MCC); Marcação de Área de Conflito (MAC); Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE); e Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF); Conforme exemplificado na figura 5.

Figura 5 - Sinalização horizontal - Marcas Transversais



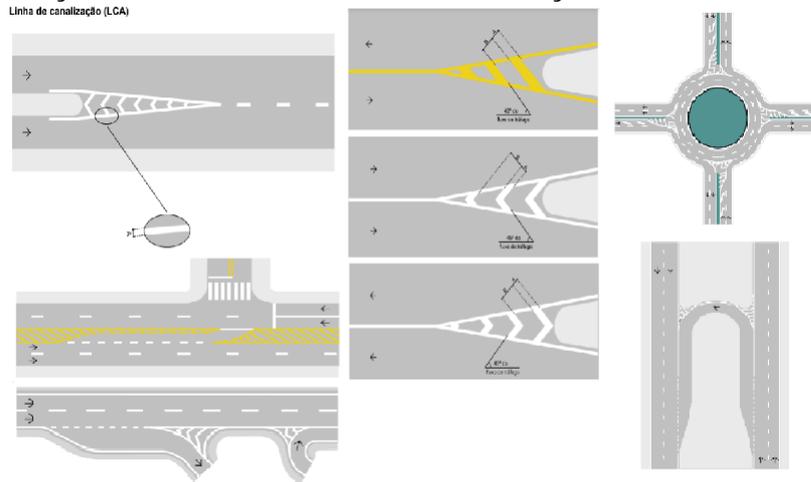
Fonte: Adaptado do Volume IV - Manual de Sinalização Horizontal – CONTRAN, 2007.

2.2.2.3 Marcas de Canalização

As marcas de canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural (CONTRAN, 2007).

Apresentam-se nas seguintes configurações: Linha de canalização (LCA) e Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA).

Figura 6 - Sinalização horizontal - Marcas de Canalização



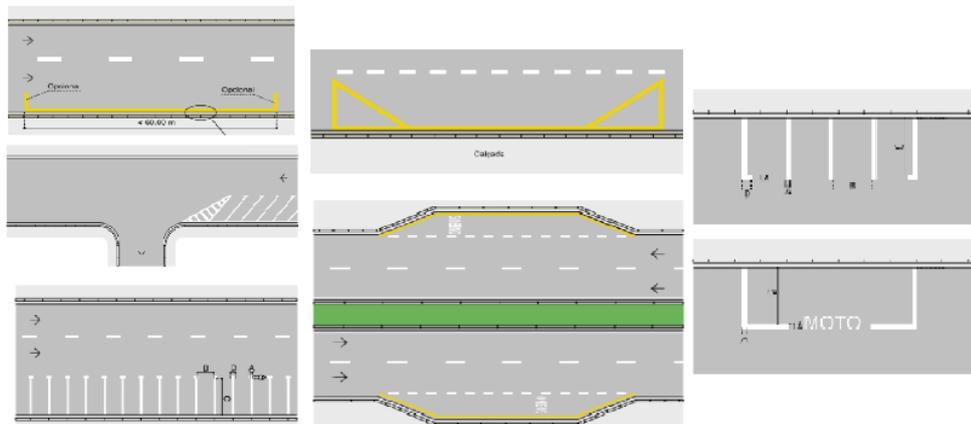
Fonte: Adaptado do Volume IV - Manual de Sinalização Horizontal – CONTRAN, 2007.

2.2.2.4 Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento

Especificadas pelo órgão do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (2010), as marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada são responsáveis por delimitar e proporcionar melhor controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e a parada de veículos, quando associadas à sinalização vertical de regulamentação.

Nos casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro - CTB, essas marcas têm poder de regulamentação. De acordo com sua função as marcas de delimitação e controle de estacionamento e parada são subdivididas nos seguintes tipos: Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP); Marca delimitadora de Parada de veículos específicos (MVE); e Marca delimitadora de Estacionamento regulamentado (MER).

Figura 7 - Sinalização horizontal - Marcas de delimitação e controle de estacionamento e parada



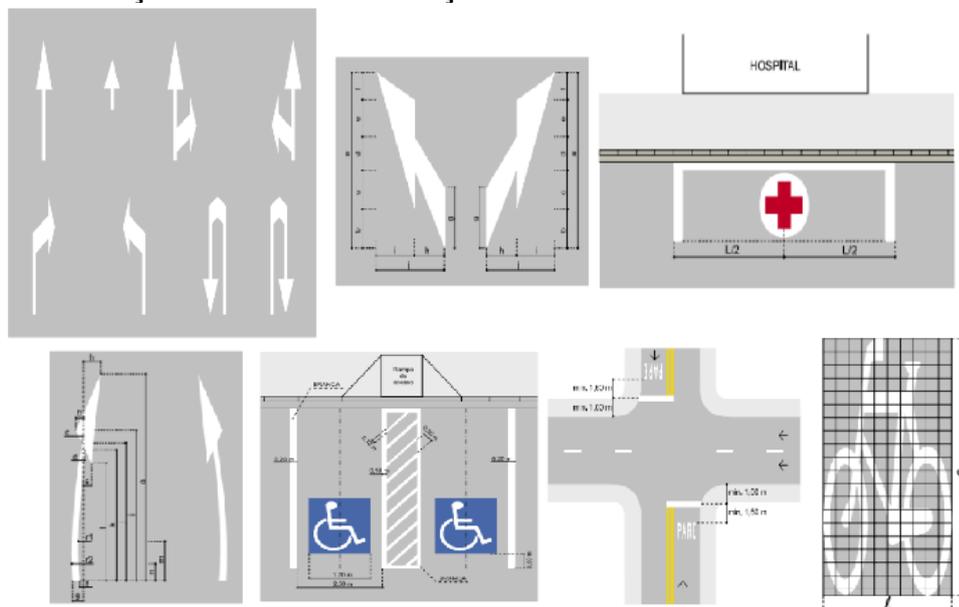
Fonte: Adaptado do Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, 2007.

2.2.2.5 Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento são responsáveis por melhorar a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem (CONTRAN, 2007).

- Setas indicativas de posicionamento para a execução de movimentos (PEM);
- Seta indicativa de movimento em curva (IMC);
- Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência (SIP) “Dê a preferência”;
- Símbolo indicativo de cruzamento rododiferroviário (SIF) “Cruz de Santo André”;
- Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas (SIC) “Bicicleta”;
- Símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde (SAS) “Serviços de Saúde”;
- Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou que sejam conduzidos por pessoas portadoras de deficiências físicas (DEF) “Deficiente Físico”.

Figura 8 - Sinalização Horizontal - Inscrições no Pavimento



Fonte: Adaptado do Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, 2007.

2.2.3 Dispositivos auxiliares

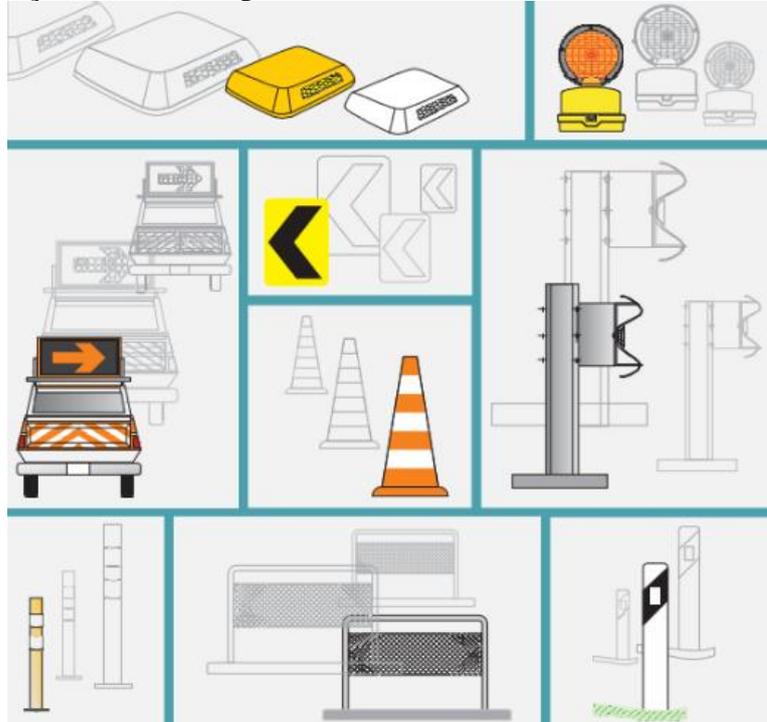
Conforme o DNIT (2010) os dispositivos auxiliares são elementos aplicados sobre a pista ou em obstáculos próximos a ela, com finalidade de aumentar a percepção dos usuários em casos de situações de potencial risco, e também com o intuito de complementar a sinalização existente, de forma a torná-la mais eficiente e segura para os usuários da via.

Conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, especificamente o volume VI - Manual de dispositivos auxiliares determinado pela resolução do CONTRAN em 2021, os dispositivos auxiliares são agrupados em 09 conjuntos, de acordo com a sua função, sendo eles:

- Dispositivos Delimitadores;
- Dispositivos de Canalização;
- Dispositivos de Sinalização de Alerta;
- Alterações nas Características do Pavimento;
- Dispositivos de Contenção Veicular;
- Barreiras Antiofiscamento e Acústica;

- Dispositivos de Proteção para Pedestres e/ou Ciclistas;
- Dispositivos Luminosos;
- Dispositivos de Uso Temporário;
- Dispositivos de Controle de Acesso.

Figura 9 - Sinalização Viária - Dispositivos Auxiliares



Fonte: Volume VI - Manual de Sinalização - Dispositivos Auxiliares, 2021.

Com o desenvolvimento apresentado, buscou-se o embasamento para a realização das análises e verificação das condições existentes rodovia, possibilitando implementação da metodologia.

3. METODOLOGIA

Nos próximos parágrafos são apresentados os métodos pertinentes ao desenvolvimento deste estudo, assim como as etapas de obtenção dos dados e procedimentos de análise adotados.

3.1 Caracterização

Este trabalho foi definido como um estudo de caso de cunho exploratório, realizado por meio de levantamento de dados secundários e levantamento bibliográfico acerca do tema, com o intuito de fomentar a elaboração de propostas de melhorias no ambiente viário trafegável estipulado.

3.2 Local da pesquisa

Rodovia BR-116, é uma rodovia federal longitudinal do Brasil que atravessa o território nacional de norte a sul, e promove acesso a grandes capitais brasileiras como Porto Alegre, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro e Fortaleza. Sua extensão possui 4.700,30 quilômetros, tendo início no município de Fortaleza/CE, e término em Jaguarão/RS, na fronteira com o Uruguai.

Figura 10 - Mapa de Localização da BR-116

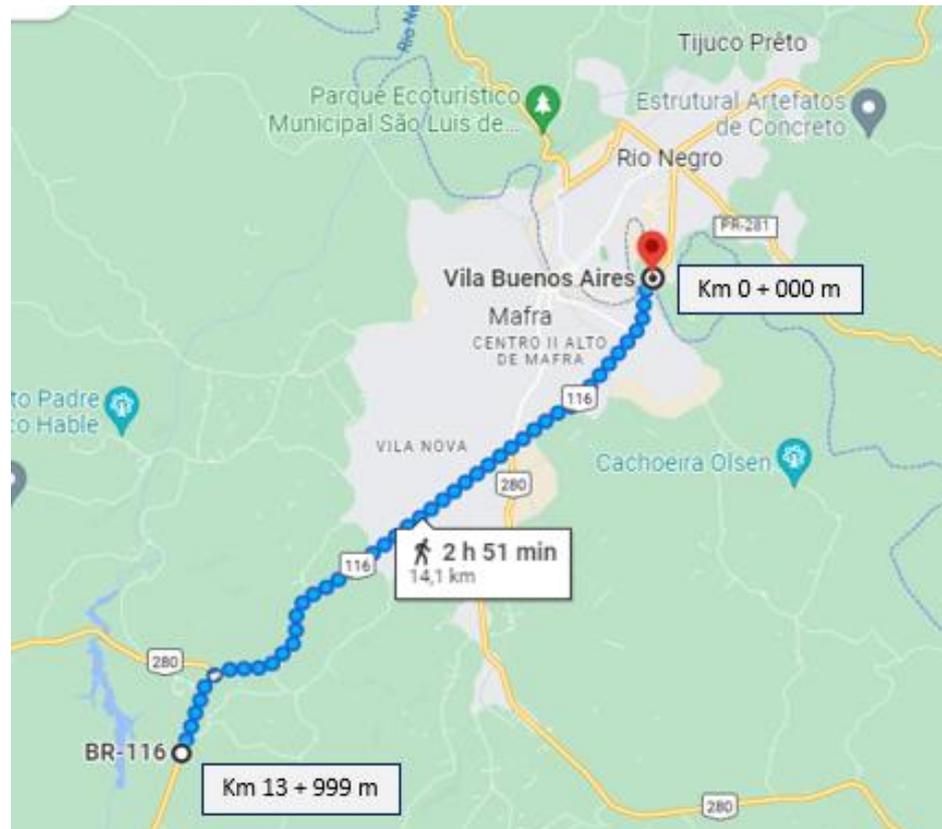


Fonte: Confederação Nacional de Transportes – CNT, 2021.

3.2.1 Trecho de estudo

O segmento da Rodovia BR-116/SC objeto desse estudo, está compreendido entre o km 0+000m e o km 13+999m e faz passagem pelo município de Mafra no estado de Santa Catarina, o segmento de estudo destacou-se por apresentar-se como o maior trecho ininterrupto dentro do estado de Santa Catarina com casos de acidentes, ou seja, com eventos registrados em todos os Km, totalizando 126 ocorrências.

Figura 11 – Trecho de Estudo

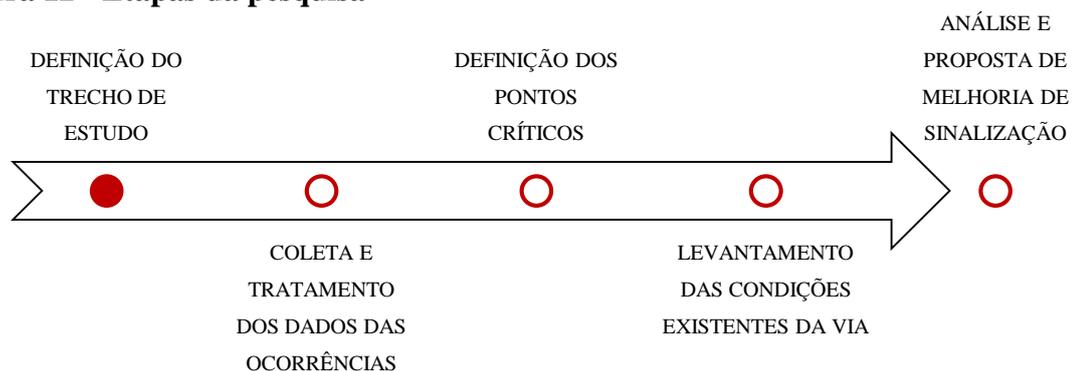


Fonte: Adaptado do Google Earth, 2022.

3.3 Etapas da pesquisa

O fluxograma conforme demonstrado na figura 9, representa as etapas da pesquisa, ou seja, os processos realizados para obtenção do objetivo geral e específico.

Figura 12 - Etapas da pesquisa



Fonte: Os autores, 2022.

3.4 Coleta e tratamento de dados das ocorrências

A base de dados ou o conjunto de dados a ser analisado foi obtido do sítio eletrônico da Polícia Rodoviária Federal - PRF, o qual relaciona-se às principais informações observados no dia e momento da ocorrência, disponibilizado no formato de planilha e apresenta os dados de todos os acidentes registrados em Boletim de ocorrência no ano de 2021, para todas nas rodovias

brasileiras. A planilha utilizada é apresentada no Apêndice A deste estudo. A tabela 2 apresenta a relação de ocorrências nos trechos.

Tabela 2 - Relação de ocorrências na BR-116/SC no trecho de estudo

TRECHO	QTD. DE OCORRÊNCIAS
Km 0 + 000 m / Km 0 + 999 m	7
Km 1 + 000 m / Km 1 + 999 m	4
Km 2 + 000 m / Km 2 + 999 m	4
Km 3 + 000 m / Km 3 + 999 m	8
Km 4 + 000 m / Km 4 + 999 m	27
Km 5 + 000 m / Km 5 + 999 m	18
Km 6 + 000 m / Km 6 + 999 m	12
Km 7 + 000 m / Km 7 + 999 m	15
Km 8 + 000 m / Km 8 + 999 m	5
Km 9 + 000 m / Km 9 + 999 m	4
Km 10 + 000 m / Km 0 + 999 m	1
Km 11 + 000 m / Km 11 + 999 m	3
Km 12 + 000 m / Km 12 + 999 m	13
Km 13 + 000 m / Km 13 + 999 m	5
TOTAL	126

Fonte: Os autores, 2022

3.5 Análise do trecho

Conforme observado anteriormente, os trechos com maior concentração de ocorrências foram os trechos do Km 4 + 000 m ao 5 + 999 m, considerando o exposto, caracterizou-se estes trechos como pontos críticos e assim o foco para avaliação minuciosa e elaboração posterior das propostas de melhoria.

- Ponto Crítico (PC) – 01: Km 4 + 000 m ao 4 + 999m;
- Ponto Crítico (PC) – 02: Km 5 + 000 m ao 5 + 999m.

A tabela 3 apresenta os tipos de acidentes relatados nos pontos críticos supracitados.

Tabela 3 - Tipos de acidentes relatados nos pontos críticos

TIPOS DE ACIDENTES	PC 01	PC 02
Atropelamento de Animal	1	-
Colisão com objeto	2	-
Colisão frontal	-	5
Colisão lateral mesmo sentido	3	-
Colisão transversal	21	9
Colisão traseira	-	2
Queda de ocupante de veículo	-	1
Saída de leito carroçável	-	1
TOTAL	27	18

Fonte: Os autores, 2022.

Prosseguindo com a análise dos trechos, é possível identificar as causas dos acidentes relatadas nas ocorrências, conforme tabela 4:

Tabela 4 - Causas dos Acidentes registrados

CAUSA DOS ACIDENTES	QTD. DE OCORRÊNCIAS	
	PC 01	PC 02
Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos	7	9
Retorno proibido	5	-
Desrespeitar a preferência no cruzamento	9	4
Ingestão de álcool pelo condutor	2	-
Animais na Pista	1	-
Acesso Irregular	3	3
Trânsito na contramão	-	2
Ausência de reação do condutor	-	2

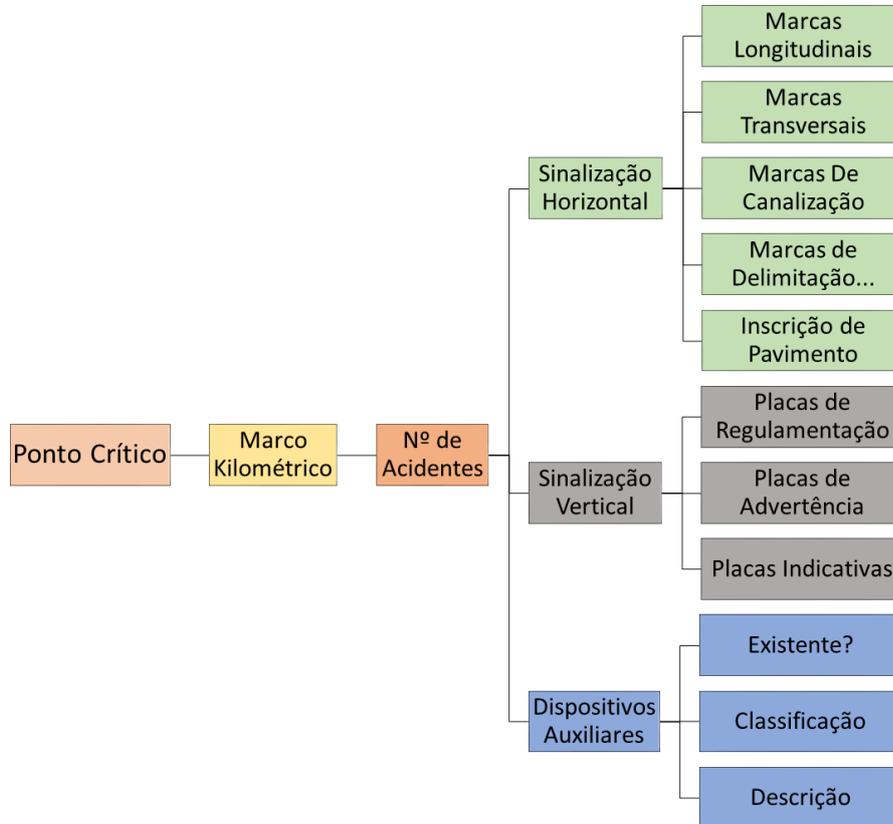
Fonte: Os autores, 2022.

3.5.1 Análise da rodovia e definição das propostas de melhoria

A análise da rodovia e definição das propostas de melhoria foi realizada em duas etapas, ambas foram realizadas por meio do *software Google Earth Pro*, com o recurso *Street View*, sendo visualizado cada marco quilométrico dos pontos críticos definidos.

A primeira etapa consistiu no levantamento das condições da via por meio de um fluxograma pré-definido, apresentado na figura 13, no qual foram caracterizados elementos essenciais para a análise de segurança do trecho indicado.

Figura 13 - Fluxograma de verificação



Fonte: Os autores, 2022.

A segunda etapa compreendeu-se na elaboração das propostas de melhoria, com base no levantamento das condições da via realizado conforme descrição anterior. Para a elaboração das propostas foi necessário definir o cenário de ocorrência do acidente, visto que a base de dados da PRF deixa margens quanto o que de fato ocorreu, e que o *street view* por algumas vezes não apresenta a vista necessária, dificultando a visualização completa do local.

Assim, para a definição das propostas, relacionou-se o motivo dos acidentes, tipo e sentido da via em que ocorreu, bem como os elementos de sinalização viária existentes na via. Por fim, as propostas de melhoria foram realizadas para cada marco quilométrico dos pontos críticos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se os resultados obtidos na pesquisa, bem como o levantamento de informações pertinentes para a caracterização do trecho de estudo e a definição de propostas de melhoria.

4.1 Levantamento das condições da via

Em tese, foi possível observar que os pontos críticos 01 e 02 caracterizado pelos km 4 + 999m ao km 5 + 999m configura-se por uma via com pavimento em bom estado de conservação,

ainda, trata-se de uma via simples com fluxos opostos, seccionados por linhas longitudinais com a presença de dispositivos auxiliares (ex. tachões).

No entanto, verificou-se que a via apresenta diversos acessos em seu trajeto não regulamentados, ou seja, acessos ligados diretamente à rodovia sem a existência de dispositivos de aceleração ou sem a devida sinalização prévia.

Outro ponto fundamental observado foi que em dispositivos de retornos e interseções presentes no trecho, evidenciou-se uma falha nítida de sinalização e segurança, visto que tais locais por si só já são pontos potenciais causadores de acidentes e assim necessitam de um ambiente trafegável mais controlado.

Considerando o exposto, a seguir apresenta-se do Apêndice 2, de forma detalhada o levantamento qualitativo realizado no trecho para os elementos de sinalização vertical, sinalização horizontal e dispositivos auxiliares.

4.2 Propostas de melhorias nos pontos críticos

Considerando as condições da via, levantadas anteriormente, as propostas apresentadas a seguir atendem rigorosamente as normativas vigentes e possuem conceito simples e de fácil implementação, com intuito de eliminar ou reduzir as ocorrências registradas em cada trecho.

Figura 14 - Ponto crítico 01 - Km 4 + 000 m



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do Acidente:** Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos;
- **Tipo de Acidente:** Colisão Lateral mesmo sentido;
- **Sentido da via:** Decrescente;
- **Análise:** Possível identificar que há a necessidade de uma sinalização prévia, alertando sobre o egresso de veículos lentos (acesso da rodovia em aclave, no sentido decrescente), devido à falta de um dispositivo de aceleração para os veículos, advindos do acesso, adentrar a rodovia com segurança;
- **Proposta:** Implementação de placa indicativa cerca de 100m antes do acesso, com os dizeres “ATENÇÃO, ENTRADA E SAÍDA DE VEÍCULOS”, alertando o condutor já na rodovia. Implantação de placa de regulamentação **R-1** “PARE” posicionada em frente ao acesso, para regulamentar a parada dos veículos, antes do acesso à rodovia.

Figura 15 - Ponto Crítico 01 - Km 4 + 300 m



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do Acidente:** Retorno proibido;
- **Tipo de Acidente:** Colisão transversal;
- **Sentido da via:** Decrescente;
- **Análise:** Verificado as características do acesso, é possível identificar que o mesmo apenas possui serventia para o condutor de deseja adentrar o acesso e posteriormente, ao retornar a rodovia, prosseguir seu caminho sentido decrescente. Devido a existência de um dispositivo de retorno cerca de 200m antes, não seria viável a alteração da concepção do acesso para tal, além de que, a rodovia no trecho configura-se em 04 faixas, onde um retorno em nível de veículos e baixa velocidade, traria uma série de complicações;
- **Proposta:** Redução da cadência (espaçamento) dos tachões aplicados sobre as linhas de divisão de fluxo amarela, mencionado na imagem 15 com a seta indicativa azul. Implementação das seguintes placas de regulamentação, cod. **R-5a** “PROIBIDO VIRAR À ESQUERDA” e **R-4a** “PROIBIDO RETORNAR À ESQUERDA”, conforme seta indicativa, amarela e vermelha, respectivamente, na imagem 15.

Figura 16 - Ponto crítico 01 - Km 4 + 500 m



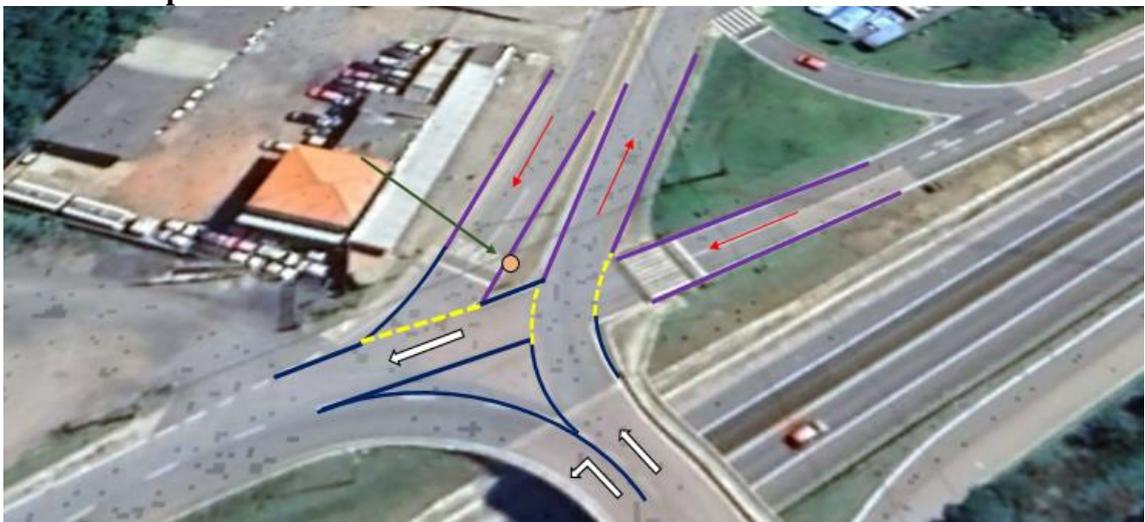
Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do Acidente:** Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, desprezar a preferência no cruzamento, ingestão de álcool pelo condutor;
- **Tipo de Acidente:** Colisão transversal e Colisão com objeto;
- **Sentido da via:** Crescente;
- **Análise:** Trata-se de diversas entradas em rotatória, devido ao grande número de movimentos existentes nessa interseção, se faz necessário que o viário, receba manutenções

constantes. Tanto as proibições quanto às permissões precisam ser reforçadas, por exemplo, placas de regulamentação e marcas longitudinais.

- **Proposta:** Com intuito de obter mais clareza nos movimentos permitidos e a correta utilização da via. Proposta compreende:
 - Revitalização da sinalização horizontal existente;
 - Implementação de marcas de canalização, ou seja, pintura de um “canteiro” zebrado, indicando área não trafegável;
 - Inscrições de pavimento: Setas indicativas, que indicam a pista no qual o condutor deve se manter para realizar determinado movimento.
 - Adição de placa regulamentar **R-1 “PARE”**, (**Círculo indicado com seta verde, na figura 16**), reforçar a obrigação de parar, trecho possui apenas para a pista direita, onde pode ocorrer falta de visibilidade na parada de veículo maiores.

Figura 17 - Proposta de melhoria - Km 4 + 500 m



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

Figura 18 - Ponto crítico 01 - Km 4 + 900 m



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do Acidente:** Animais na pista;
- **Tipo de Acidente:** Atropelamento de animal;
- **Sentido da via:** Decrescente;
- **Observações:** Nada consta;
- **Análise:** Ponto crítico 01, foram contabilizados 27 acidentes, esse dentre eles, foi considerado como um evento de caráter isolado, porém considerando a seção transversal que o trecho apresenta (contando marginais e rodovias), chega a aproximadamente 65,00

metros, portanto a de travessia de animais, pode ser mais lenta e por isso considerada mais perigosa.

- **Proposta:** Implantação de placa de advertência A-35 “ANIMAIS” posicionada no bordo direito na pista, sentido descrente da rodovia.

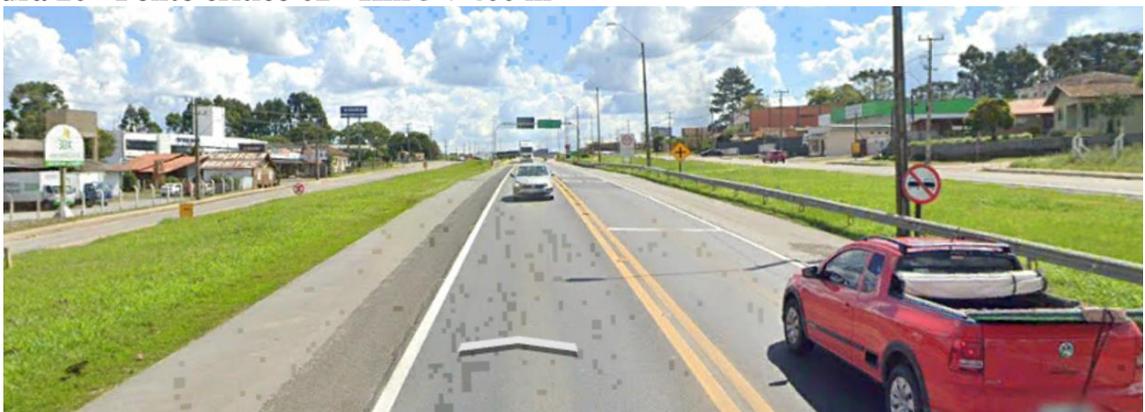
Figura 19 - Ponto crítico 02 - Km 5 + 000 m



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do acidente:** Ausência de reação do condutor, acessar a via sem observar a presença de outros veículos;
- **Tipo do acidente:** Colisão traseira, saída do leito carroçável;
- **Sentido da via:** Crescente;
- **Análise:** Como não é possível identificar com precisão os fatos do ocorrido, analisou-se conforme as informações registradas no Boletim, suponha-se que se trata do veículo acessante, que ao utilizar a pista de aceleração não recebeu todos os avisos necessários sobre o término da mesma.
- **Proposta:** Implantação sobre e ao lado do bordo direito da pista de aceleração de dos seguintes elementos: Sin. Horizontal, Inscrição de pavimento – MOF. Acompanhada de Sin. Vertical de advertência, Cod. A21c “ESTREITAMENTO DE PISTA A DIREITA”.

Figura 20 - Ponto crítico 02 - Km 5 + 400 m

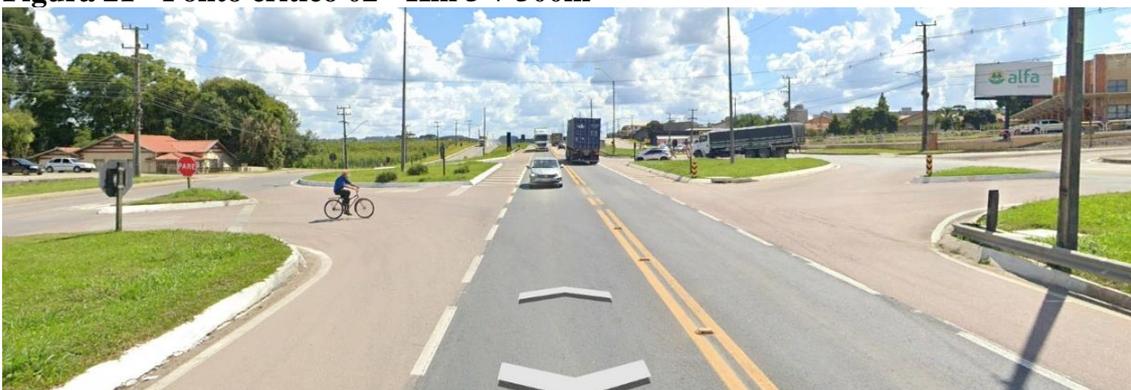


Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do Acidente:** Transitar na contramão;
- **Tipo de Acidente:** Colisão frontal;
- **Sentido da via:** Crescente;

- **Análise:** Trecho possui:
 - LFO-3 “LINHA DUPLA CONTÍNUA;
 - Dispositivos limitadores: Tachão,
 - Placa de regulamentação: R-7 “PROIBIDA A ULTRAPASSAGEM”
 Trata-se de um extenso trecho em tangente, como não é possível identificar com precisão os fatos do ocorrido, analisou-se conforme as informações registradas no Boletim, suponha-se que se trata de uma manobra de ultrapassagem, imprudente e irregular, caracterizando como principal fator contribuinte, o Fator humano.
- **Proposta:** Redução do espaçamento entre os tachões (ajuste da cadência).

Figura 21 - Ponto crítico 02 - Km 5 + 500m



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2021.

- **Causa do acidente:** Desrespeitar a preferência no cruzamento;
- **Tipo do acidente:** Colisão transversal, queda do ocupante no veículo;
- **Sentido da via:** Crescente;
- **Análise:** Trata-se de uma intersecção, possuindo vários movimentos possíveis, onde a falta de experiência do usuário poderia, por si só ocasionar umas séries de complicações, dispositivo encontra-se atendendo às normas vigentes, tendo em vista a complexidade do dispositivo e as ocorrências registradas, é possível observar que a via, apresenta os elementos necessários para conduzir os usuários sobre a correta utilização da mesma.
- **Proposta:** Revitalização dos elementos de sinalização horizontal existentes.

CONCLUSÕES

Evidenciou-se que os pontos críticos alvos desse estudo, caracterizavam-se como interseções, alças de acesso e acesso a lotes às margens da rodovia, onde encontravam-se passíveis de melhorias, no geral ausentes de sinalização vertical, alguns trechos mais especificamente de sinalização horizontal, para tanto, foram realizadas propostas de melhorias que suprisse essas necessidades.

Para a elaboração das propostas foi necessário definir o cenário da ocorrência, utilizando o conjunto de dados obtido no sítio eletrônico da Polícia Rodoviária Federal - PRF, todavia, como os registros declaram apenas as informações principais relativas ao acontecido, não é possível concluir o que fato ocorreu, configurando-se assim como uns dos desafios encontrados no momento da análise dos pontos críticos.

Referente ao meio utilizado para levantamento das informações para posterior preenchimento da tabela de verificação preliminar do trecho, ressalta-se como maior desafio a limitações da ferramenta *Street View*, visto que para determinadas situações, não possibilitou uma completa visualização do trecho.

De modo geral, no que se refere a sinalização vertical, com intuito de esclarecer as condutas e reforçar as proibições observadas em cada situação, ao todo foram implementadas 05 placas de regulamentação, 01 placa de advertência e 01 placa indicativa. Nesse mesmo sentido, em alguns trechos, se fez necessário a revitalização dos alguns elementos de sinalização horizontal e em outros a implantação de inscrições de pavimento e ajustes da frequência de dispositivos auxiliares, mais especificamente de tachões.

Contudo o objetivo geral e específico proposto pelo estudo, foi alcançado, as propostas apresentadas atendem rigorosamente as normativas vigentes e possuem conceito simples e de fácil implementação, todavia, recomenda-se um estudo de viabilidade de implantação, onde seriam avaliados todos os requisitos necessários na questão de implementação do projeto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a família, por todo o apoio e incentivo para o desenvolvimento deste trabalho, aos amigos, colegas de graduação e companheiros de trabalho que de alguma forma fizeram parte da nossa formação. Ressaltamos nossa gratidão a professora Michela Steluti Poleti Faria nossa professora orientadora neste trabalho, pela dedicação, apoio e paciência durante todo o processo.

Nesse momento tão importante agradecemos também a Deus pela saúde e força para superar todos os desafios que nos foram impostos, pandemia global, mudanças na carreira profissional, inflação entre outros. Por fim, agradecemos a Sociedade Educacional de Joinville - Unisociesc e todo o corpo docente, pela dedicação e comprometimento com a educação universitária do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTESP (2014) - **PORTARIA ARTESP nº 07**, de 01 de abril de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10697: **Pesquisa de sinistros de trânsito — Terminologia**. Rio de Janeiro: Abnt, 2020. 20 p.

BAGINSKI, L. E. **Sistema de cadastro e análise de acidentes de trânsito. 1995. Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. **Manual interamericano de sinalização rodoviária e urbana**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias Ministério do Transporte, 1999.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização Vertical de Regulamentação**. 1. ed. Brasília: Denatran, 2007. 222 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização Vertical de Advertência**. 2. ed. Brasília: Denatran, 2007. 220 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização Vertical de Indicação**. 3. ed. Brasília: Denatran, 2014. 343 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização Horizontal**. 4. ed. Brasília: Denatran, 2007. 130 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Dispositivos Auxiliares**. 6. ed. Brasília: Denatran, 2016. 214 p.

CASTILHO, Felipe Bosco. **Sobre a conspicuidade, legibilidade e retrorrefletividade das placas de sinalização viária**. 2009. 115 f. - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Brasília: Confederação Nacional do Transporte**, 2021a. Disponível em: < www.cnt.gov.br >.

DNIT. **DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**. Manual de sinalização rodoviária. 2010.

DOMINGUEZ (2016) DOMÍNGUEZ, Fernando Sánchez; RAMOS GARCÍA, José Antonio; BALULA, Nuno. **Inspeção Dinâmica da Sinalização: Horizontal e Vertical**. Madrid: [s.n.], 2016.

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

LEAL (2017) LEAL, Bruno Alexandre Brandimarte. **Análise da influência e características das vias no número e na severidade dos acidentes: caso na autoestrada Grajaú-Jacarépaguá**. 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Departamento de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017. Cap. 2.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL - PRF. **Brasília**, 2021a. Disponível em: < <https://www.gov.br/prf/pt-br> >.

SAMPEDRO, A. e CAMPOS, V., 2006, “**Avaliação e Tratamento das Características da Infraestrutura Viária Urbana que Influenciam a Segurança do Tráfego**”, Engenharia Civil, n. 27, pp. 123-134.

Apêndice A - Registro de ocorrências - PRF (2021)

DATA	DIA DA SEMANA	UF	BR	KM	MUNICÍPIO	CAUSA ACIDENTES	TIPO ACIDENTES	VITIMAS S/V	SENTIDO DA VIA	TRAÇADO DA VIA	TIPO VEÍCULO
Junho	domingo	SC	116	4	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão lateral interna no sentido	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Caminhão-tanque
Junho	domingo	SC	116	4	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão lateral interna no sentido	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Caminhonete
Junho	domingo	SC	116	4	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão lateral interna no sentido	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Caminhonete
dezembro	domingo	SC	116	4,3	MAFRA	Retorno proibido	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Caminhão-tanque
dezembro	domingo	SC	116	4,3	MAFRA	Retorno proibido	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Automóvel
dezembro	domingo	SC	116	4,3	MAFRA	Retorno proibido	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Automóvel
dezembro	domingo	SC	116	4,3	MAFRA	Retorno proibido	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Automóvel
dezembro	domingo	SC	116	4,3	MAFRA	Retorno proibido	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Automóvel
Maio	sexta-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Roadburra	Motocicleta
Maio	sexta-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Maio	sexta-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Junho	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Junho	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Motocicleta
Junho	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Motocicleta
Setembro	domingo	SC	116	4,5	MAFRA	Ingestão de álcool pelo condutor	Colisão com objeto	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Setembro	domingo	SC	116	4,5	MAFRA	Ingestão de álcool pelo condutor	Colisão com objeto	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Novembro	domingo	SC	116	4,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
Novembro	domingo	SC	116	4,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Intersigação de vias	Automóvel
Setembro	sábado	SC	116	4,9	MAFRA	Animal na pista	Atropelamento de Animal	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
Jan.iro	terça-feira	SC	116	4,9	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Reta	Caminhão-tanque
Junho	quinta-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Caminhão
Jan.iro	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Reta	Utilitário
Jan.iro	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Sem vítimas	Decrescente	Reta	Utilitário
Junho	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Junho	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Junho	terça-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Roadburra	Automóvel
Maio	sexta-feira	SC	116	5	MAFRA	Ausência de direção pelo condutor	Colisão traseira	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Motocicleta
Maio	sexta-feira	SC	116	5	MAFRA	Ausência de direção pelo condutor	Colisão traseira	Com vítimas feridas	Decrescente	Reta	Automóvel
Junho	quinta-feira	SC	116	4,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Motocicleta
Junho	sábado	SC	116	5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Saída de faixa amargueira	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Automóvel
Outubro	sábado	SC	116	5,4	MAFRA	Trajetória contornada	Colisão frontal	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Caminhão-tanque
Outubro	sábado	SC	116	5,4	MAFRA	Trajetória contornada	Colisão frontal	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Caminhão-tanque
Outubro	sábado	SC	116	5,4	MAFRA	Trajetória contornada	Colisão frontal	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Caminhão
Agosto	segunda-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
Agosto	segunda-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
Outubro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Queda de ocupante de veículo	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
Outubro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Automóvel
Outubro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Automóvel
Outubro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Automóvel
Outubro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Automóvel
Outubro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Desempejar a preferência no cruzamento	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Não informado	Automóvel
dezembro	quinta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
dezembro	quinta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão frontal	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Motocicleta
dezembro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão frontal	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Automóvel
dezembro	sexta-feira	SC	116	5,5	MAFRA	Acusar a via sem observar a presença de outros veículos	Colisão transeveral	Com vítimas feridas	Decrescente	Intersigação de vias	Automóvel

Apêndice B – Verificação dos elementos de sinalização

Ponto crítico	Km	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				SINALIZAÇÃO VERTICAL				DISPOSITIVOS AUXILIARES		
		Marcas Longitudinais	Marcas transversais	Marcas de canalização	Marcas de Delimitação e controle de Parada e/ou Estacionamento	Inscrição no pavimento	Placa de Regulamentação	Placas de Advertência	Placas de Indicações	Existente	Classificação	Descrição
1	4 - 000m	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	Disp. Limitadores / Dis. Sin. De Alerta	Tacão, Tacha, Balizador Retrorrefletivo, Marcador de Perigo
	4 - 300m	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	Disp. Limitadores / Dis. Sin. De Alerta	Tacão, Tacha, Balizador Retrorrefletivo, Marcador de Perigo
	4 - 500m	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	Disp. Limitadores / Dis. Sin. De Alerta	Tacão, Tacha, Balizador Retrorrefletivo, Marcador de Perigo
	4 - 900m	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	Disp. Limitadores	Tacão, Tacha, Balizador Retrorrefletivo
2	5 - 000m	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	Disp. Limitadores	Disp. Limitadores
	5 - 400m	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	Disp. Limitadores	Tacão, Tacha, Balizador Retrorrefletivo
	5 - 500m	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	Disp. Limitadores	Tacão, Tacha, Balizador Retrorrefletivo