



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RAY PEREIRA FEITOSA LEAL

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA DA SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO EM
RUAS DO MUNICÍPIO DE CARIÚS – CE**

CARAÚBAS

2022

RAY PEREIRA FEITOSA LEAL

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA DA SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO EM
RUAS DO MUNICÍPIO DE CARIÚS – CE**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de Bacharel em CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

Orientador: Bruno Tiago Angelo da Silva, Prof. Me.

CARAÚBAS

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L435a Leal, Ray Pereira Feitosa .
ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA DA SINALIZAÇÃO
DE TRÂNSITO EM RUAS DO MUNICÍPIO DE CARIÚS ? CE /
Ray Pereira Feitosa Leal. - 2022.
75 f. : il.

Orientador: Bruno Tiago Angelo da Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2022.

1. Trânsito. 2. Sinalização vertical. 3.
Sinalização horizontal. 4. Análise. I. Tiago
Angelo da Silva, Bruno , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).

Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

RAY PEREIRA FEITOSA LEAL

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA DA SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO EM
RUAS DO MUNICÍPIO DE CARIÚS – CE**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de Bacharel em CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

Defendida em: 14/06/2022.

BANCA EXAMINADORA

BRUNO TIAGO ANGELO DA SILVA: Assinado de forma digital por BRUNO TIAGO ANGELO DA SILVA: Dados: 2022.06.23 05:44:26 -03'00'

Bruno Tiago Angelo da Silva, Prof. Me. (UFERSA)
Presidente

DESIREE ALVES DE OLIVEIRA: Assinado de forma digital por DESIREE ALVES DE OLIVEIRA: Dados: 2022.06.23 21:44:11 -03'00'

Desiree Alves de Oliveira, Prof. Me. (UFERSA)
Membro Examinador

ANDERSON NUNES SILVA: Assinado de forma digital por ANDERSON NUNES SILVA: Dados: 2022.06.23 08:32:19 -03'00'

Anderson Nunes Silva, Eng. Me.
Membro Examinador

Fernanda Alves Carvalho, Eng. Esp.
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe por sempre ter tentado me ajudar quando mais necessitei.

Agradeço aos meus avós que por muitas vezes foram meus pais, Joaniza e Antônio Santino por sempre estarem presentes nas situações que mais necessitei, e que sem eles eu não concluiria essa graduação.

Agradeço aos meus tios e tias, Cícera Riane, Maria Deuzita, Raimundo Bonfim e Robervânio Carlos que a sua maneira contribuíra para que eu viesse estudar em Caraúbas.

Agradeço ao meu Orientador pelo empenho, paciência, competência, confiança e por vários puxões de orelha quando necessários.

Agradeço aos meus Amigos e Amigas que foram fatores imprescindíveis para minha chegada e permanência em Caraúbas, Fernanda Carvalho, Amanda Gomes, Marília Barbosa que foram responsáveis pela minha inscrição no campus Caraúbas e me deram coragem de seguir meu sonho. Aos amigos, Pedro Mendes, Guilherme Câmara, Ilkenne Cássio, Michel Lima e Thainne Vieira por terem me recebido de braços abertos e por serem amigos até hoje.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espirito, que nem gozam muito e nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

A sinalização horizontal representa todo e qualquer tipo de demarcação viária utilizada de forma horizontal sobre as vias, enquanto a sinalização vertical intitula-se como todo meio de comunicação aos usuários dos pavimentos de forma vertical, comumente utiliza-se placas, fixadas ao lado das ruas ou de forma suspensa. É graças as sinalizações verticais, horizontais e semafóricas que regem as informações repassadas aos condutores e demais usuários possibilitando por seu intermédio uma malha viária mais propensa a segurança, pois reduzem a ocorrência de acidentes e também permite uma melhor fluidez no tráfego. Através deste trabalho busca-se apresentar uma análise referente a situação das sinalizações horizontais e verticais das principais vias do município de Cariús, cidade pequena do interior, localizada na região centro-sul do Ceará. Para tanto, realizou-se por meio de coleta de dados relacionados ao trânsito municipal a fim de verificar a existência de sinalização de trânsito no município, em especial nas ruas Raul Nogueira, Manoel Roque Bezerra e Coronel Boa Ventura, algumas das principais e mais solicitadas ruas do município, pois através delas que convergem entre si e se ligam na CE – 166 que é responsável por uma das entradas da cidade que trazem um fluxo contínuo de condutores por várias horas do dia. Logo, através do uso de registros fotográficos buscou-se localizar os locais dessas vias que apresentassem falhas de sinalização, quer seja na insuficiência da sinalização existente ou na necessidade de implantação, baseando-se nos manuais e resoluções do CONTRAN. De posse dos resultados das análises das vias objeto de estudo, percebeu-se que não existem sinalizações suficientes e que a única existente não atende a alguns requisitos do CONTRAN, deste modo, percebe-se que na atual situação dessas ruas não há a transmissão de informações necessárias para contribuir para um trânsito seguro, tendo em vista que uma vez sem a devida orientação os condutores não conseguirão exercer as melhores tomadas de decisão, podendo gerar acidentes. Diante disso, se propôs um conjunto de melhorias na qual informa-se sobre a necessidade de instalações das sinalizações adequadas para melhora e fluidez do tráfego, visando a segurança dos usuários dessas ruas.

Palavras-chave: Trânsito; Sinalização; Análise; Sinalização vertical; Sinalização horizontal.

ABSTRACT

The traffic markin represents any type of road demarcation used horizontally on the roads, while the vertical signaling is entitled as all means of communication to the users of the pavements in a vertical way, commonly used plates, fixed to the side of the streets or suspended. It is thanks to the vertical, horizontal and traffic lights that rule the information communicated on to drivers and other users that it allows for a road network that is more prone to safety. Through this Undergraduate thesis, we seek to present an analysis of the situation of horizontal and vertical traffic signs on the most important streets in Cariús city, located in the south-central of the state of Ceará. In order to do so, it was carried out through the collection of data related to traffic city to verify the existence of traffic signs in the town, especially the streets Raul Nogueira, Manoel Roque Bezerra and Coronel Boa Ventura that converge with each other and connect to Ce - 166 which is responsible for entering the city. Therefore, through the use of photographic records, we sought to locate the locations of these pathways that presented signaling failures, and/or their need for implementation based on CONTRAN manuals and resolutions. With the results of the analysis of the roads under study, it was noticed that there are not enough signs and that the only one that exists does not meet some CONTRAN requirements, thus, it is clear that in the current situation of these streets there is no transmission of information necessary to contribute to safe traffic, considering that, without proper guidance, drivers will not be able to exercise the best decision-making, which may lead to accidents. In view of this, a set of improvements will be proposed in which it is informed about the need for adequate signage installations to improve and fluidity of traffic, aiming at the safety of users of these streets.

Keywords: Traffic; Traffic signs; Analysis; Traffic marking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Marco miliar	21
Figura 2 – Exemplos de sinalizações verticais	24
Figura 3 – Exemplos de sinalização vertical de advertência	25
Figura 4 – Exemplos de placas de sinalização de advertência	27
Figura 5 – Exemplos de placas de sinalização vertical de indicação	31
Figura 6 - Placa em Pórticos sinalizando as faixas.....	32
Figura 7 - Exemplos de suportes	33
Figura 8 - Posicionamento das Placas de Sinalização Vertical de Advertência, Indicação e Regulamentação em relação ao sentido de fluxo de tráfego	34
Figura 9 - Posicionamento das Placas em vias rurais.....	35
Figura 10 – Retro refletância em sinalização horizontal e vertical através de microesferas de vidro.....	36
Figura 11 – Via com sinalização horizontal e vertical	37
Figura 12 – Marcas longitudinais	40
Figura 13 – Marcas de canalização	41
Figura 14 – Marca transversal sinalizando uma ciclovia	41
Figura 15 - Cilindros delimitadores.....	42
Figura 16 - Exemplo de inscrição no pavimento	42
Figura 17 - Sinalização Horizontal.....	45
Figura 18 – Marcas longitudinais	46
Figura 19 – Linhas de retenção e estímulo a redução de velocidade	47
Figura 20 – Marcas transversais associadas entre si	48
Figura 21 - Marcação de área de cruzamento com faixa exclusiva.....	48
Figura 22 – Marca de canalização	49
Figura 23 – Setas direcionais.....	50
Figura 24 – Legendas “Escola” e “Pare”	51
Figura 25 – Exemplos de símbolos.....	51
Figura 26 – Tacha e tachões	54
Figura 27 - Cores e dispositivos em rodovia de pistas simples	54
Figura 28 - Métodos de aplicação dos termoplásticos.....	55
Figura 29 - Mapa de localização.....	57
Figura 30 - Trecho escolhido para estudo de caso, localizado no município de Cariús, CE....	58

Figura 31 – E.E.F Maria Sother Pereira	59
Figura 32 – E.E.F Nossa Senhora Auxiliadora.....	59
Figura 33 - Intersecção entre as ruas Cel. Boa Ventura, Manoel R. Bezerra e Raul Nogueira	64
Figura 34 – Sinalização presente no trecho indicado	64
Figura 35 – Entrada pela CE-166	65
Figura 36 – Sugestões de sinalização	65
Figura 37 - Sinais A-33a e A-33b.....	66
Figura 38 - Placa R-19.....	67
Figura 39 – E.E.F.M Adahil Barreto	68
Figura 40 - Sinalizações horizontais em frente da E.E.I Maria Alcides da Silva.....	68
Figura 41 - Escola de Ensino Infantil Maria Alcides da Silva	69
Figura 42 – E.E.F. Maria Sother Pereira	69
Figura 43 – Localização das principais edificações do trecho estudado	70
Figura 44 – Hospital municipal Dr. Thadeu de Paula Brito	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento da frota municipal de Cariús - CE no período de 2015 - 2021	62
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos sinais de regulamentação.....	26
Quadro 2 - Características dos sinais de regulamentação R-1 e R-2.....	26
Quadro 3 - Características dos Sinais de Sinalização de Advertência	28
Quadro 4 - Características do Sinal de advertência A-14.....	28
Quadro 5 - Características do Sinal A-24.....	28
Quadro 6 - Características dos Sinais A-26a - A-26b - A-41	29
Quadro 7 - Tonalidade de Cores da Sinalização Horizontal	39
Quadro 8 - Distância mínima de visibilidade x velocidade regulamentada	44
Quadro 9 - Dimensões aproximadas das vias do trecho estudado.....	61
Quadro 10 - Frota de veículos de 2015 a 2021 do município de Cariús - CE.....	62
Quadro 11 - Tipos e quantidade de sinalização necessária sugeridas pelo estudo	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DEMUTRAN	Departamento Municipal de Trânsito
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LED	Light Emitting Diode
LBO	Linha de Bordo
LMS-1	Linha Simples Contínua
LMS-2	Linha Simples Seccionada
LFO-1	Linha de Divisão de Fluxos Opostos Simples
LFO-2	Linha de Divisão de Fluxos Opostos Seccionada
LFO-3	Linha de Divisão de Fluxos Opostos Dupla Contínua
LFO-4	Linha de Divisão de Fluxos Opostos Contínua/Seccionada
LPP	Linha de Proibição de Estacionamento e/ou Parada
MFR	Marcação de Faixa Reversível no Contrafluxo
SENATRAN	Secretaria Nacional de Trânsito
SUS	Sistema Único de Saúde

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo Geral.....	19
2.1.1 Objetivos Específicos	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1 Sistema viário.....	20
3.1.1 Vias.....	20
3.2 Sinalização.....	21
3.2.1 Contexto Histórico.....	21
3.2.2 Sinalização vertical.....	23
3.2.2.1 Sinalização vertical de regulamentação.....	25
3.2.2.2 Sinalização vertical de advertência.....	27
3.2.2.3 Sinalização vertical de indicação.....	30
3.2.2.4 Suporte das placas	31
3.2.2.5 Posicionamento das placas	33
3.2.2.6 Retrorefletividade na sinalização vertical.....	35
3.2.3 Sinalização horizontal.....	36
3.2.3.1 Características.....	38
3.2.3.2 Cores.....	38
3.2.3.3 Dimensões e Materiais	39
3.2.3.4 Aplicação e manutenção da sinalização	40
3.2.3.5 Classificação.....	40
3.2.3.6 Condições básicas das linhas de proibição de ultrapassagem	42
3.2.3.7 Critérios para a definição de zonas de proibição e permissão de ultrapassagem	43
3.2.3.8 Marcas Longitudinais	44
3.2.3.9 Marcas Transversais	47
3.2.3.10 Marcas de Canalização	49
3.2.3.11 Inscrições no pavimento	50
3.2.4 Materiais.....	52
3.2.4.1 Microesfera de vidro.....	52
3.2.4.2 Tinta de Demarcação Viária	52
3.2.4.3 Tachas e Tachões.....	53

3.2.4.4 Termoplásticos.....	54
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	57
4.1 Local do Estudo	57
4.1.1 Caracterização das vias.....	60
4.1.2 Procedimentos metodológicos	60
4.2 Coleta e Análise de dados.....	60
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	62
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da globalização, o mundo se intensifica na transição para uma nova era de expansão econômica, política e cultural. Cidades surgem e/ou desenvolvem-se, logo, se faz necessário um acompanhamento para seu correto desenvolvimento. O planejamento urbano visa o crescimento populacional atrelado com a qualidade de vida coletiva, com o intuito de frear problemas de demanda relacionados a expansões aceleradas de forma desordenada.

A inserção contínua de veículos na frota automobilística implica na necessidade de elaboração de métodos para reduzir problemas no tráfego. De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 2021) a sinalização de trânsito é uma forma de regulamentação, advertência e de alerta sobre riscos, com a função de transmitir informações e orientações sobre o fluxo do trânsito para os usuários do sistema viário.

A sinalização viária é a forma na qual o setor pertinente quer seja municipal, estadual ou federal (DEMUNTRAN – Departamento Municipal de Trânsito, DETRAN – Departamento de Trânsito e SENATRAN – Secretaria Nacional de Trânsito) se comunica com o motorista, informando e mostrando sobre as ações referentes à regulamentação, riscos e direção, sendo importante para todos os usuários que trafegam pelas vias. Segundo (RENZ *et al.*, 2015) estudos têm mostrado que 99% das informações recebidas pelo ser humano são captadas por meio da visão. Sendo assim, a integridade da sinalização – vertical e horizontal – precisa estar de acordo com o que estipula o CONTRAN.

Conforme o art. 80 do Código de Trânsito Brasileiro, instituído pela Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que trata no capítulo VII da sinalização de trânsito tem-se que: Art. 80. Sempre que necessário, será colocada ao longo da via, sinalização prevista neste Código e em legislação complementar, destinada a condutores e pedestres, vedada a utilização de qualquer outra. A sinalização será colocada em posição e condições que a tornem perfeitamente visível e legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do CONTRAN (2007).

Essa comunicação pode ocorrer por sinalização vertical ou horizontal conforme o CONTRAN (2014), a sinalização vertical é constituída por placas, preso ao lado ou penduradas sobre a pista, cuja finalidade é transmitir mensagens de tipo permanente. Possui três categorias de acordo com sua função: regulamentação, com o objetivo de mostrar aos usuários as condições, proibições e regulamentações da via; advertência, que visa alertar aos usuários da via alguma situação perigosa, mostrando sua natureza; indicação, que indica a via, quais destinos e locais de interesse do turista e condutores. Em contra partida, a sinalização horizontal

se define por utilizar linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou colocados sobre o pavimento, sua finalidade é organizar o fluxo de veículos e pedestres; conter e instruir os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos.

Em meio a tanta responsabilidade instruídas às sinalizações horizontal e vertical, pode-se perceber a importância de ambas para busca de uma malha rodoviária segura e eficiente. Sua correta implantação e devida manutenção se reflete em um ambiente predisposto a ausência de acidentes.

Entre os principais problemas encontrados no trânsito da cidade de Cariús, encontra-se a ineficiência na comunicação entre o condutor, pedestre e ciclista através da devida sinalização, logo, observa-se que nas ruas Raul Nogueira e Manoel Roque Bezerra, da cidade de Cariús-CE, a sinalização horizontal e vertical pode não apresentar suficiência e possivelmente está em desconformidade com o CTB. Diante disso, o sistema de sinalização de trânsito pode ser ineficiente para contribuir com o alerta, ordenamento do fluxo de veículos e aviso aos usuários do sistema viário.

Nas ruas Raul Nogueira, Manoel Roque Bezerra e Coronel Boa Ventura ocorreu um aumento do fluxo de veículos transitando em decorrência da atualização e modernização da CE-284 que ocorreu em 2019 e passa pela cidade. Diante disso, tem-se verificado congestionamentos e um desordenamento do trânsito nas ruas citadas. Sob estas prerrogativas, a escolha do local de estudo é relacionada as problemáticas observadas.

O presente trabalho propõe um estudo de melhoria nas sinalizações horizontais e verticais em determinadas ruas da cidade de Cariús. A proposta de sinalização poderá sugerir melhorias para a segurança e eficiência no uso do sistema viário analisado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a existência ou não de irregularidades na sinalização de trânsito em ruas da cidade de Cariús-CE

2.1.1 Objetivos Específicos

- Fazer uma revisão bibliográfica acerca das sinalizações verticais e horizontais de zonas urbanas;
- Analisar as situações das sinalizações horizontais e verticais nas ruas Raul Nogueira, Coronel Boa Ventura e Manoel Roque Bezerra.;
- Propor melhorias no sistema de sinalização em ruas de Cariús.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SISTEMA VIÁRIO

Conforme o CTB (2021), o sistema viário corresponde ao conjunto das vias da malha viária cuja caracterização propõe-se em sistemas de hierarquia pré-estabelecido com o intuito de organizar a circulação. A malha viária é constituída pelas vias e logradouros públicos, ou seja, meios de locomoção como ruas, travessas, avenidas, ciclovias, ferrovias e hidrovias.

Para Simões & Simões (2011), a rede viária é constituída pelas ruas e avenidas de uma cidade e por sua vez, o sistema de trânsito urbano compõe-se pelas normas para deslocamentos de pessoas e veículos.

Beyer (2018) aponta que todas as cidades brasileiras seguem um padrão de organização da malha viária, padrão este, que relaciona os meios de locomoção, avenidas, ruas e travessas, que por sua vez através dos conjuntos destes trechos de vias e cruzamentos “nasce” o sistema viário urbano.

3.1.1 Vias

Em conformidade com o CTB (2021) são vias terrestres urbanas e rurais as ruas, as avenidas, os logradouros, os caminhos, as passagens, as estradas e as rodovias, que terão seu uso regulamentado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre elas, de acordo com as peculiaridades locais e as circunstâncias especiais.

Em harmonia com o CTB (2021), as vias urbanas podem ser classificadas nas seguintes classes:

Via de trânsito rápido – caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

Via arterial - caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

Via coletora - é destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais), possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade. Facilitam a movimentação de um ponto ao outro da cidade por possuírem ligação com as vias arteriais e de trânsito rápido;

Via local – é caracterizada por possuir interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas. Não possuem nenhuma ligação, sendo usadas por veículos restritos, como por exemplo, no interior de condomínios fechados.

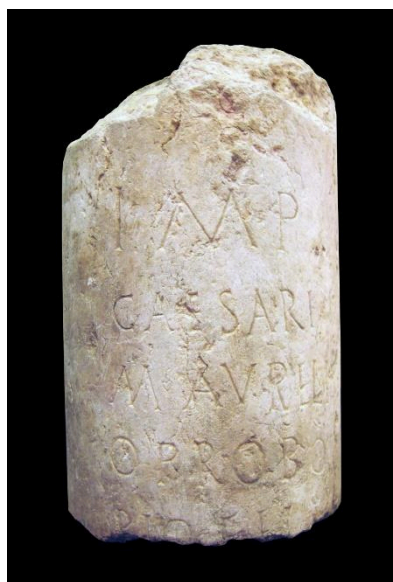
3.2 SINALIZAÇÃO

3.2.1 Contexto Histórico

Castilho (2009) observa que desde os primórdios da humanidade o homem já utilizava um modelo de sinalização quando necessário, e para marcar o sentido da direção deixava-se pegadas no solo e demarcações em troncos de árvores ou em rochas.

A mais antiga sinalização de trânsito era constituída pelos marcos miliários, colunas cilíndricas em pedra colocadas ao lado das estradas para indicar distâncias ou direções. O Império Romano erigiu destes marcos, sob a forma de colunas de pedra, ao longo da sua vasta rede de estradas, os quais indicavam a distância até Roma. (MOREIRA, 2021). A Figura 1 apresenta o exemplo de um Marco miliar.

Figura 1 – Exemplo de Marco miliar



Fonte: Museu de Lisboa (20??)

Ao passar dos anos, com a evolução, os povos começaram a utilizar outras formas de demarcação de estradas, tais como, os citados Castilho (2009), os egípcios que usavam misturas de resinas, pigmentos e areias para a sinalização horizontal de suas estradas. Já os romanos se

utilizavam de pedras e/ou tijolos no centro de suas estradas para manter as carruagens em suas mãos de direção, bem como, placas indicando as distâncias entre as cidades.

MOREIRA (2021) menciona que na Idade Média, existia de forma comum diferentes tipos de sinais multidirecionais sobrepostos em interseções de estradas, responsáveis por mostrar direções de cidades e vilas.

Para o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2010):

Após longos anos de uso de métodos medievais simples, a tecnologia no emprego das sinalizações foi aprimorada, utilizando-se de diferentes tipos de sinalizações e dispositivos que auxiliam o controle de tráfego, visando informar, advertir, e por vezes, transmitir confiança ao motorista, que por sua vez pode reagir de forma mais assertiva quando necessário.

O primeiro Código de Trânsito do Brasil, foi o Decreto-Lei nº 3.671 de 25 de setembro de 1941, depois veio a Lei nº 5.108 de 21 de setembro de 1966. E, hoje, encontra-se em vigor, o CTB - Código de Trânsito Brasileiro - instituído pela Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 (TRÂNSITO IDEAL, 2009).

Consoante ao CTB (2021) “Conceitua-se como trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos, animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”. Ainda sobre as afirmações de (BRASIL, 1997) o termo trânsito utiliza-se da definição: movimentação e imobilização de veículos, pessoas e animais nas vias terrestres.

A sinalização de trânsito desempenha um papel importante na malha viária, principalmente em termos de segurança e condições de tráfego, pois o usuário da via possui uma variedade de características físicas, psicológicas e comportamentais, e os veículos possuem uma variedade de características em termos de tamanho, peso e capacidade na estrada, formando um conjunto que é necessário para organizar e buscar a interação entre motorista, veículo e demais utilizadores da via (MURAKAMI, 2017).

Quando a sinalização é feita de maneira efetiva e correta, os usuários podem mostrar mais confiança e segurança em suas decisões quando solicitadas, logo, para que isso aconteça a sinalização deve indicar de forma clara, objetiva e precisa a informação. Castilho (2009) afirma que “a sinalização de trânsito deve obedecer a certos padrões universais e nacionais para que seja compreendida por pessoas de outros países, outros estados e outras cidades.”

Consoante o CONTRAN (2007a, p. 22) é fundamental assegurar os meios de percepção dos usuários da via para garantir a eficiência dos sinais, logo, é preciso garantir a sinalização vertical.

No que concerne a concepção e implantação da sinalização de trânsito, Castilho (2009) informa que há de ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários em relação às vias, assim assegurando a eficácia dos sinais. Diante disso, é preciso seguir os seguintes princípios; legalidade, padronização, suficiência, clareza, precisão e confiabilidade, conspicuidade, visibilidade e legibilidade, manutenção e conservação:

- 1 Legalidade: seguir o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e a legislação complementar;
- 2 Suficiência: ter a quantidade de sinalização necessária à fácil percepção da informação do que realmente é importante;
- 3 Padronização: seguir um padrão regularmente estabelecido, seguindo igualmente para situações de mesmo critério;
- 4 Clareza: informar mensagens objetivas de fácil compreensão;
- 5 Precisão e Confiabilidade: corresponder à situação existente;
- 6 Conspicuidade: conseguir chamar a atenção no ambiente em que está inserida;
- 7 Visibilidade e Legibilidade: estar no campo de visão em posição adequada, a fim de ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
- 8 Manutenção e Conservação: estar permanentemente limpa, conservada, fixa e livre de interferência, para ser visível.

No entendimento de FUJII (2017), esses aspectos estão mensurando requisitos funcionais, logo, são a base inicial para a avaliação da sinalização.

CONTRAN (2007) dita que a sinalização viária é formada por quatro subsistemas de diferenciação: sinalização vertical, que compreende os sinais de regulamentação, indicação e advertência; sinalização horizontal, sinalização semafórica e sinalização de obras e dispositivos auxiliares.

3.2.2 Sinalização vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que utiliza sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a via, para transmitir mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou

legendas preestabelecidos e legalmente instituídos cuja função é estabelecer regras e fornecer informações, com o objetivo de aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via (Manual de Sinalização Vertical, 2014). A Figura 2 mostra alguns tipos de sinalização vertical.

A sinalização vertical é classificada de acordo com o Manual de Sinalização Vertical (2014) segundo sua função, que pode ser de:

1. Regular as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
2. Advertir os condutores sobre condições com potencial de risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de;
3. Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento. Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretendem transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

Figura 2 – Exemplos de sinalizações verticais



Fonte: Adaptado do CONTRAN (2007)

Divididas em três tipos de placas de acordo com sua necessidade o DNIT (2010):

As classificou em: placas de advertência, placas de indicação e regulamentação. A sinalização vertical de indicação visa orientar os motoristas durante seu percurso, fornecendo informações referentes a distancias, direções e sentidos. A sinalização vertical de advertência direciona o motorista sob potenciais riscos pertencentes a via e/ou provenientes de regiões próximas, como curvas sinuosas, passagem de animais e escolas. A sinalização vertical de regulamentação utiliza-se de informações sobre obrigações, conduções e proibições no uso das vias urbanas e rurais.

3.2.2.1 Sinalização vertical de regulamentação

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (Manual de sinalização vertical, 2007a).

De modo padrão, os sinais de regulamentação é circular, com cores vermelhas (orla), preta (legenda), e branca (fundo), conforme mostra a figura abaixo; contudo há duas exceções quanto a forma, são os sinais R-1 – “Parada obrigatória” e R-2 – “Dê a preferência”. Na Figura 3 há alguns exemplos.

Figura 3 – Exemplos de sinalização vertical de advertência



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I, CONTRAN.

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está implantado ou a partir deste ponto, sendo possível também ter sua validade na face de quadras relacionados à sinalização horizontal ou às informações complementares. Nos Quadros 1 e 2 tem-se as características dos sinais de regulamentação quanto a sua formação.

Quadro 1 - Características dos sinais de regulamentação

	Cor	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I, CONTRAN.

Quadro 2 - Características dos sinais de regulamentação R-1 e R-2

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I, CONTRAN.

De acordo com o CONTRAN (2007a) existem 51 tipos de sinais de regulamentação e estão segregados em 8 grupos e subgrupos, de acordo com sua natureza, função, característica e aspecto do trânsito dos quais regulamentam:

1. Preferência de passagem
2. Velocidade
3. Sentido de Circulação
4. Movimentos de circulação
 - 4.1. proibidos
 - 4.2. obrigatórios
5. Normas especiais de circulação

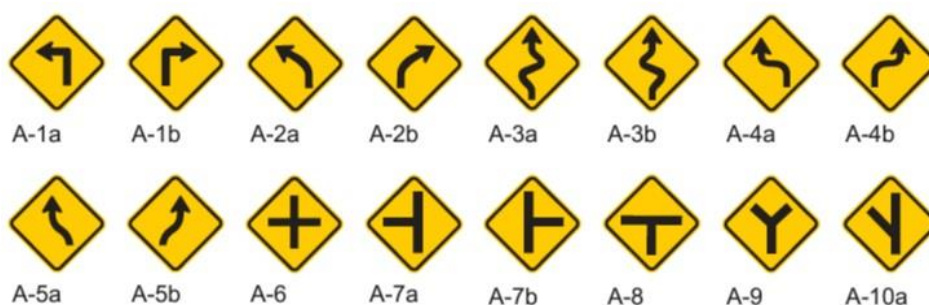
- 5.1. controle de faixas de tráfego
- 5.2. restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo
- 5.3. modos de operação
- 6. Controle das características dos veículos que transitam na via
- 7. Estacionamento
- 8. Trânsito de pedestres e ciclistas

3.2.2.2 Sinalização vertical de advertência

Sua principal função é informar aos usuários de condições de risco no deslocamento, indicando através das mensagens a natureza do perigo.

Conforme indica o CONTRAN (2007), esse tipo de sinalização está condicionado geralmente a uma solicitação de redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito. A aplicação da sinalização de advertência deve ser feita após estudos de engenharia, levando-se em conta os aspectos: físicos, geométricos, operacionais, ambientais, dados estatísticos de acidentes, uso e ocupação do solo lindeiro. A Figura 4 menciona alguns exemplos de sinalizações de advertência.

Figura 4 – Exemplos de placas de sinalização de advertência



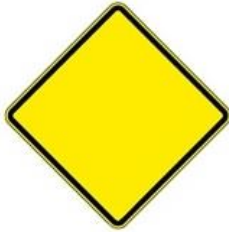
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

Deve ser empregada sempre que há perigo que não possa ser evidenciado por si só, demandando uma redução de velocidade com intuito de resguardar a integridade física dos usuários, tendo em mente que irá propiciar maior segurança no trânsito.

Quanto à forma, por padrão é quadrada, devendo uma das diagonais permanecer na posição vertical, com cores amarela e preta. Salvo exceções quanto a forma tal como; A-26 a “Sentido único”, A-26 b “Sentido duplo” e A-41 “Cruz de Santo André”, mostrado no quadro

3; quanto a cor: A-14 “Semáforo a frente”, visível na tabela 4 e A-24 “Obras” conforme o Quadro 4.

Quadro 3 - Características dos Sinais de Sinalização de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

Quadro 4 - Características do Sinal de advertência A-14

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Verde Amarela Vermelha Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela

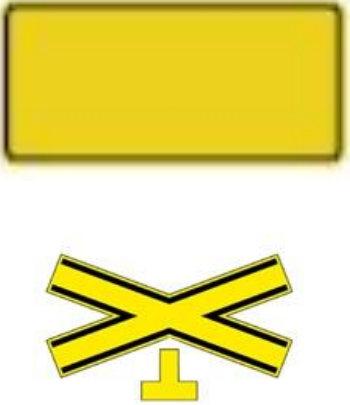
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

Quadro 5 - Características do Sinal A-24

Forma	Cor	
	Fundo	Laranja
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Laranja

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN.

Quadro 6 - Características dos Sinais A-26a - A-26b - A-41

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	A-26a A-26b	Fundo	Amarela
		Orla interna	Preta
		Orla externa	Amarela
		Símbolo	Preta
	A-41	Fundo	Amarela
		Orla interna Orla externa	Preta Amarela

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

Há aqui, também, divisões em grupos e subgrupos dos quais são representados pelo CONTRAN (2007a) da seguinte forma:

1. Curvas Horizontais
 - 1.1. curvas isoladas
 - 1.2. sequência de curvas
2. Interseções
3. Controle de Tráfego
4. Interferência de Transporte
5. Condições da Superfície da Pista
6. Perfil Longitudinal
7. Traçado da Pista
8. Obras
9. Sentido de Circulação
10. Situações de Risco Eventual
11. Pedestres e Ciclistas
12. Restrições de Dimensões e Peso de Veículos

3.2.2.3 Sinalização vertical de indicação

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários da malha viária adotarem comportamentos adequados, visando o aumento da segurança a fim de ordenar os fluxos de tráfego e orientar usuários da via.

A sinalização vertical de indicação tem objetivo de:

Identificar as vias e locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto ao percurso, destino, as distâncias e serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário, portanto suas informações tem caráter informativo e educativo. (CASTILHO, 2009)

São responsáveis por regulamentar o uso da via, com indicações das condições de circulação, proibições, restrições e/ou obrigações que os usuários estão sujeitos no seu deslocamento. A Figura 5 exemplifica algumas placas deste tipo de sinalização.

Para CONTRAN (2014a), a sinalização está posta nas seguintes divisões:

1. Placas de identificação
2. Placas de orientação de destino
3. Placas educativas
4. Placas de serviços auxiliares
5. Placas de atrativos turísticos
6. Placas de postos de fiscalização

Figura 5 – Exemplos de placas de sinalização vertical de indicação



Fonte: todaatual (2020)

De acordo com o CONTRAN (2007a) as proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justifiquem, de modo que se legitimem perante os usuários. É importante também que haja especial cuidado com a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito à outra.

3.2.2.4 Suporte das placas

Conforme o CONTRAN (2010), os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas. Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma. Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço e madeira imunizada. Na Figura 6 temos um exemplo de um suporte em aço.

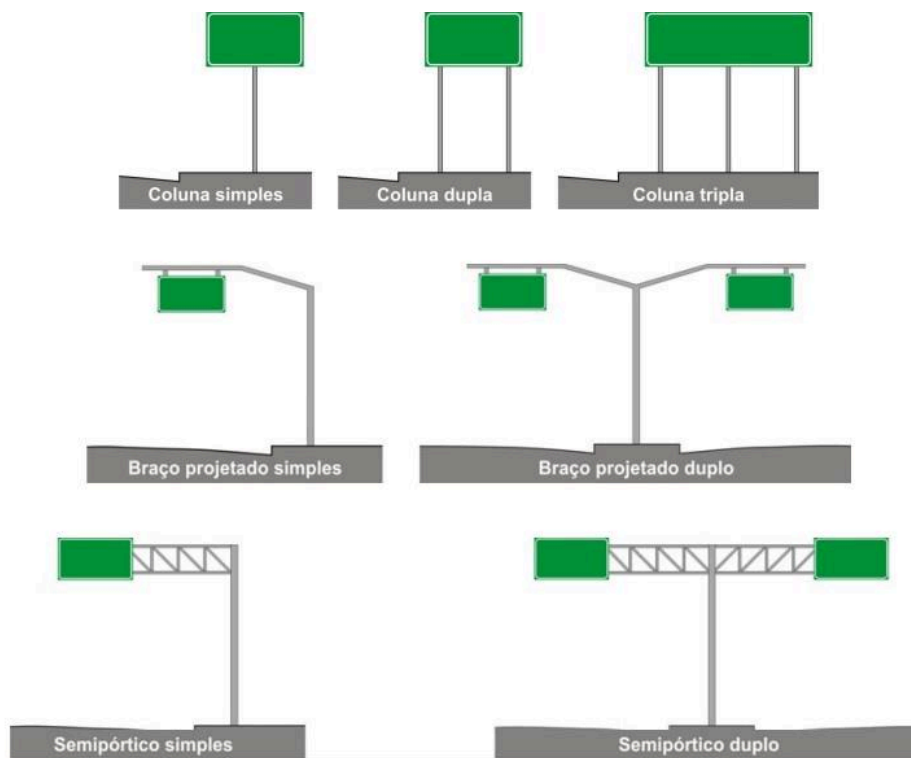
Figura 6 - Placa em Pórticos sinalizando as faixas



Fonte: Sinaliza (20??)

Ainda há outros materiais existentes e/ou que surgiram através do desenvolvimento tecnológico que podem ser utilizados, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam suas características originais, durante toda sua vida útil em quaisquer condições climáticas. A Figura 7 ilustra os tipos de placas e seus respectivos suportes.

Figura 7 - Exemplos de suportes



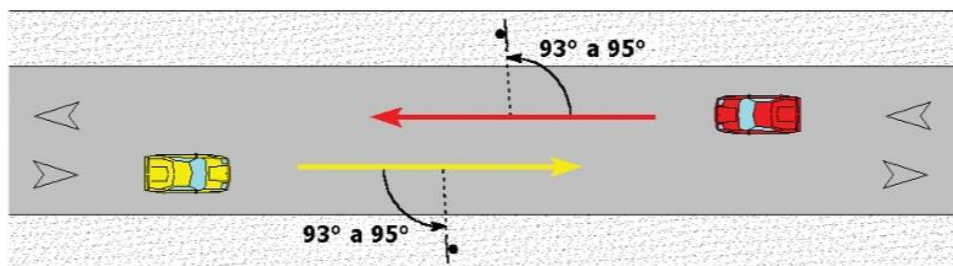
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

Os suportes devem possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem apresentar obstáculos à segurança de veículos e pedestres (CONTRAN, 2010).

3.2.2.5 Posicionamento das placas

Em conformidade com o CONTRAN (2007), a respeito do posicionamento das placas de sinalização, devem-se colocá-las no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar. As placas de sinalização devem ser postas na posição vertical, formando um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via (Figura 8), inclinação esta que tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando que o reflexo reflita, caso que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

Figura 8 - Posicionamento das Placas de Sinalização Vertical de Advertência, Indicação e Regulamentação em relação ao sentido de fluxo de tráfego



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

A altura e o afastamento lateral da disposição das placas de sinalização estão especificados em razão do tipo de via, quer seja urbana, quer seja rural, conforme mostram as figuras a seguir.

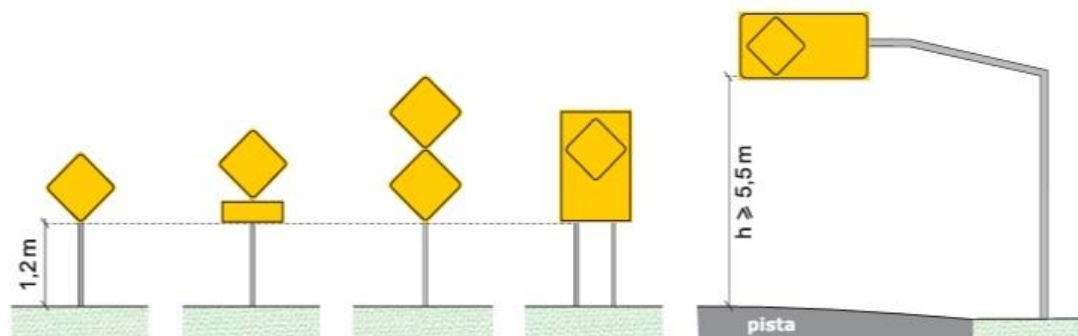
Vias urbanas:

De acordo com o CONTRAN (2007), a borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocadas lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo (Figura 10) concomitantemente para uso de mensagem complementar, se existir. As placas assim posicionadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, ficando livres do encobrimento causado pelos veículos. Para as placas suspensas a altura livre mínima deve ser de 4,6 metros, já o afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.

Vias rurais:

Para o CONTRAN (2007), as placas devem ser colocadas a 1,2m de altura, a contar da borda inferior da placa à superfície da pista (Figura 9) com afastamento lateral de 1,2m no mínimo medido da projeção vertical da borda lateral da placa e do bordo do acostamento.

Figura 9 - Posicionamento das Placas em vias rurais



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II, CONTRAN

3.2.2.6 Retrorefletividade na sinalização vertical

Sob recomendação da ABNT, a NBR 14644 de 2007, informa que película é um tipo de material aplicado sobre as placas e painéis com o objetivo de compor as mensagens que se pretendem transmitir, em sua cor apropriada. As películas podem ser retro refletivas, não retro refletivas opacas e não refletivas translúcidas.

Conforme a (NBR – 14644), as películas retro refletivas são filmes flexíveis feitos de plástico e com adesivos sensíveis à pressão, que devem apresentar a mesma coloração quando observadas à luz do sol ou quando observadas à luz dos faróis dos veículos. Segundo a NBR 14644:2013, classificam-se as películas em 10 tipos, das quais 8 delas são retro refletivas conforme consta abaixo:

1. **Película retrorrefletivo tipo I:** Conhecida como “grau técnico ou grau engenharia”, composta de microesferas de vidro ou micro prismas;
2. **Película retrorrefletivo tipo II:** conhecida como “alta intensidade”, composta de microesferas de vidro encapsuladas;
3. **Película retrorrefletiva tipo III:** Conhecida como “alta intensidade prismática”, constituída de micro prismas não metalizados;
4. **Película retrorrefletiva tipo VI:** Utilizada em sinalização temporária, são elastoméricas, micro prismáticas, sem adesivo;
5. **Película retrorrefletivo tipo VII:** Indicada para longas e médias distâncias. Composta por micro prismas não metalizados;

6. **Película retrorrefletivo tipo VIII:** Indicada para longas e médias distâncias. Constituídas por micro prismas metalizados;
7. **Película retrorrefletivo tipo IX:** Indicada para médias e curtas distâncias. Constituídas por micro prismas não metalizados;
8. **Película retrorrefletivo tipo X:** Indicada para longas, médias e curtas distâncias. São constituídas por micro prismas não metalizados. A norma estabelece valores mínimos para as películas citadas acima, nas cores, branca, amarela, vermelha, azul, verde e laranja que se encaixam em todos os tipos de película. As películas marrons são encontradas no tipo I, II, III e VII. Já as cores fluorescentes podem ser encontradas nos tipos III, VI, VII, IX, e X, em três tipos de cores fluorescentes, a cor amarelo-limão fluorescente (ou verde fluorescente), amarelo fluorescente e laranja fluorescente.

Figura 10 – Retro refletância em sinalização horizontal e vertical através de microesferas de vidro



Fonte: SENAI (20??)

Conforme mostra a Figura 10, é possível através das microesferas de vidro obter um grau de refletividade, medida importante para viajantes noturnos.

3.2.3 Sinalização horizontal

Segundo o CONTRAN (2007, p. 3):

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento, com 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. A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

Figura 11 – Via com sinalização horizontal e vertical



Fonte: JM Online (2017)

No tocante à manutenção e conservação, Valente e Nogueira (2018) afirmam que: “Estar permanentemente limpa, conservada e visível. Esta sinalização tem como suas principais características:” na figura 11 tem-se o exemplo de uma via com os dois tipos de sinalização.

1. Permitir o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
2. Aumentar a segurança em condições adversas tais como: neblina, pavimento molhado, chuva e noite;
3. Contribuir para a redução de acidentes;
4. Transmitir mensagens aos condutores e pedestres. As linhas desenhadas na sinalização horizontal nos trechos da BR-414, trecho de ligação da saída de Anápolis/Base Aérea tem as cores branca e amarela. (DNIT, 2016).

3.2.3.1 Características

Nas palavras de Valente e Nogueira, (2018, p.22), as sinalizações horizontais apresentam:

1. **Formas contínuas:** linhas sem interrupção;
2. **Tracejada:** linhas descontínuas, em cadências variadas, de acordo com a necessidade do local e o caso;
3. **Setas:** são aplicadas no pavimento de acordo com a necessidade para orientar o condutor sobre o posicionamento, sentido de pista e mudança de faixa;
4. **Símbolos:** indicam e abordam sobre as situações específicas na via e regulamentam a preferência em entroncamentos;
5. **Legendas:** combinação de letras ou algarismos, formando escritas que advertem os condutores sobre situações particulares na via.

3.2.3.2 Cores

Sobre o CONTRAN (2007) devem ser utilizadas as cores; azul, amarela, vermelha, preta e branca, pintada ou aplicada, sendo utilizada de forma especial as cores azuis e vermelha com o intuito de destacar:

1. **Amarela**, utilizada para: – Separar movimentos veiculares de fluxos opostos; – Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral; – Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada; – Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
2. **Branca**, utilizada para: – Separar movimentos veiculares de mesmo sentido; – Delimitar áreas de circulação; – Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; – Regularizar faixas de travessias de pedestres; – Regularizar linha de transposição e ultrapassagem; – Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”; – Inscrever setas, símbolos e legendas.
3. **Vermelha**, utilizada para: – Demarcar ciclovias ou ciclofaixas; – Inscrever símbolo (cruz).
4. **Azul**, utilizada como base para: – Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

5. **Preta**, utilizada para: – Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

Ainda de acordo com o CONTRAN (2007), a utilização das cores deve ser feita obedecendo aos critérios mencionados no Quadro 7:

Quadro 7 - Tonalidade de Cores da Sinalização Horizontal

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Fonte: DNIT (2007)

3.2.3.3 Dimensões e Materiais

Os comprimentos, espaços e dimensões das linhas, setas, símbolos e legendas variam de acordo com o tipo e as características físicas e operacionais da via, logo, são exibidos em subseções específicas.

Segundo o CTB (2007):

Há diferentes tipos de materiais que podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. Dentre eles, a escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros. Na sinalização horizontal diversos materiais podem ser empregados, tais como, tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros. A fim de conferir melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retro refletiva.

3.2.3.4 Aplicação e manutenção da sinalização

De acordo com as afirmações do CONTRAN (2007a), para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento. Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida (CONTRAN, 2007).

3.2.3.5 Classificação

Segundo o CONTRAN (2007a), a sinalização horizontal pode ser dividida nas seguintes classificações:

Marcas longitudinais cuja função é separar e ordenar as correntes de tráfego; através da Figura 12 podemos visualizar este tipo de sinalização horizontal.

Figura 12 – Marcas longitudinais



Fonte: New vias (2019)

Marcas de Canalização que orientam os fluxos de tráfego em uma via, conforme figura ilustração da Figura 13;

Figura 13 – Marcas de canalização



Fonte: Prefeitura de Suzano (2015)

Marcas transversais que ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres e ciclistas, de acordo com a Figura 14;

Figura 14 – Marca transversal sinalizando uma ciclovia



Fonte: Sinal Norte (2018)

Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento que delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via consoante a Figura 15;

Figura 15 - Cilindros delimitadores



Fonte: Sistemas de Sinalização, 20??

Inscrições no Pavimento que por sua vez melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via. Figura 16.

Figura 16 - Exemplo de inscrição no pavimento



Fonte: Sistemas de Sinalização (20??)

3.2.3.6 Condições básicas das linhas de proibição de ultrapassagem

Conforme consta no Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT, 2010), as linhas de proibição de ultrapassagem são inseridas em rodovias de pista simples, nos trechos com ultrapassagem de risco, por consequência de: Insuficiência de visibilidade do sentido oposto de tráfego, o que não garante ao condutor a possibilidade de executar uma manobra de forma

segura. Possibilidade de fator de risco em um determinado segmento, como pontes estreitas e travessias de interseções.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2010), afirma veemente que as linhas de proibição de ultrapassagem devem vir acompanhadas pelo sinal de regulamentação R-7 – Proibido ultrapassar, posto no início do trecho, que deve ser repetido em trechos muito extensos e após entroncamentos.

É possível ainda utilizar-se de complemento um dispositivo auxiliar do tipo tacha bidirecional amarela, com elementos retro refletivos, para os trechos sujeitos a neblina, possuindo comprimento mínimo a ser adotado para as Linhas de Divisão de Fluxos em Sentidos Opostos de 152 metros. (DNIT, 2010)

Em situação de o comprimento da zona de proibição de ultrapassagem ser inferior a esse valor, a pintura da Linha de Proibição de Ultrapassagem deve ser iniciada antes, de maneira a completar os 152 metros. (DNIT, 2010)

Ainda segundo o Manual de Sinalização Rodoviária, (DNIT, 2010), é permitida a interrupção de uma Linha de Divisão de Fluxos em Sentidos Opostos em trechos pequenos (da ordem de 10 metros), em locais onde ocorra situação de cruzamento de pista.

3.2.3.7 Critérios para a definição de zonas de proibição e permissão de ultrapassagem

Os limites de proibição de ultrapassagem em curvas horizontais ou verticais são definidos em função da distância de visibilidade, dito isso, considera-se os seguintes fatores:

Distância de visibilidade mínima, correspondente à distância dupla de visibilidade de parada, variável em função da velocidade, como mostra o Quadro 8.

Quadro 8 - Distância mínima de visibilidade x velocidade regulamentada

Velocidade regulamentada (Km/h)	Distância mínima de visibilidade (m)
40	140
50	160
60	180
70	210
80	245
90	280
100	320
110	355

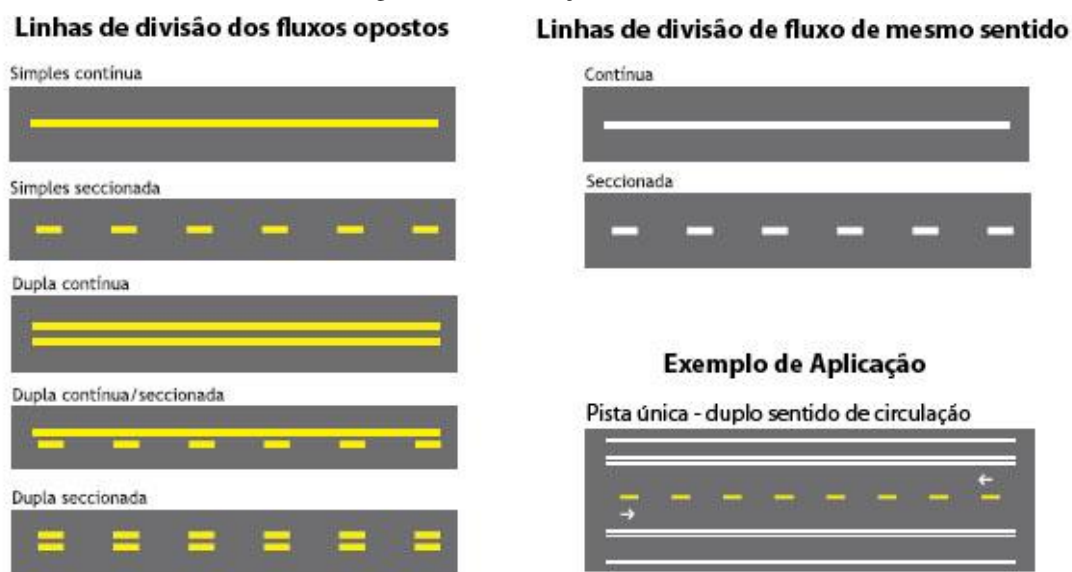
Fonte: Manual of Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways (2003)

Por sua vez, a determinação dos pontos de ultrapassagem depende de análises, estudos direcionados à sua necessidade e realização de projetos.

3.2.3.8 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais ilustradas na Figura 17 separam e ordenam 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 17 - Sinalização Horizontal



Fonte: Engetil (2011)

As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;

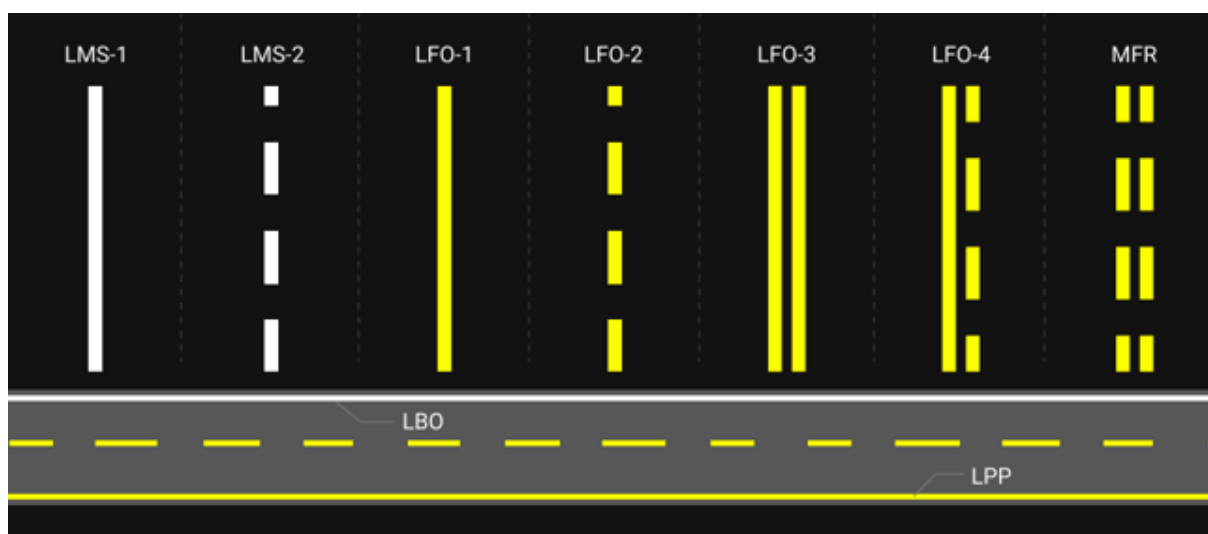
As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;

As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;

As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido. De acordo com a sua função, as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

1. **Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO):** Separam os movimentos contrários permitidos aos veículos de fluxos opostos e regulamentam sobre a permissão de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, salvo acesso a imóveis lindeiros.
2. **Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS):** São linhas responsáveis por separar os movimentos veiculares de mesmo sentido e regularizam as permissões de ultrapassagem e transposição.

Figura 18 – Marcas longitudinais



Fonte: Sinal Center (2021)

Conforme informações do CONTRAN, (2010) as linhas de divisão de fluxo opostos e as linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido ilustradas na Figura 18, definem-se em:

LMS-1 (Linha Simples Contínua): a faixa branca contínua é utilizada para separar 2 ou mais faixas de rolamento do mesmo sentido. Nesta condição é proibido a ultrapassagem nesses trechos;

LMS-2 (Linha Simples Seccionada): a faixa branca seccionada é utilizada para separar 2 ou mais faixas de rolamento do mesmo sentido. Neste caso, é permitido a ultrapassagem nesses trechos;

LFO-1 (Linha Simples Contínua): a faixa amarela contínua é utilizada para separar vias de sentido opostos. Nesta condição também é proibido a ultrapassagem nesses trechos;

LFO-2 (Linha Simples Seccionada): a faixa amarela seccionada é utilizada para separar vias de sentido opostos. Neste caso, é permitido a ultrapassagem nesses trechos;

LFO-3 (Linha Dupla Contínua): a faixa dupla amarela contínua é utilizada para separar vias de sentido opostos. Neste caso, é proibido a ultrapassagem nos dois sentidos da via;

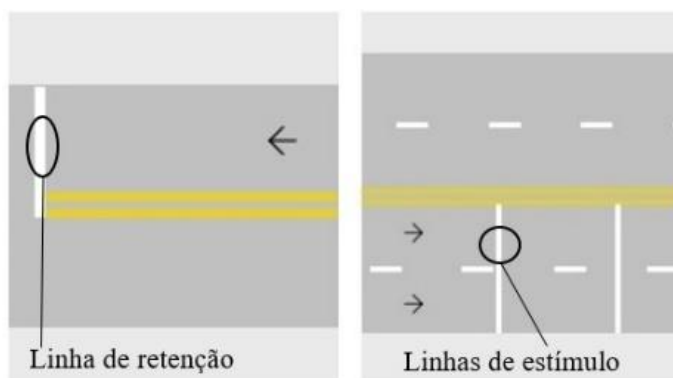
LFO-4 (Linha Contínua/Seccionada): este tipo de faixa é composto por uma faixa amarela contínua e outra faixa amarela seccionada, neste caso, somente é permitido ultrapassar no lado da via que apresenta a característica seccionada, no outro lado da via, que apresenta estado contínuo, é proibido a ultrapassagem;

MFR (Marcação de Faixa reversível no contrafluxo): delimita a faixa que pode ter temporariamente seu sentido de circulação invertido. É utilizada em lugares que possui trânsito intenso em horários de pico.

3.2.3.9 Marcas Transversais

Para o CONTRAN (2010), as marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

Figura 19 – Linhas de retenção e estímulo a redução de velocidade



Fonte: Editado do CONTRAN (2010)

Estas linhas possuem como função, respectivamente, sinalizar o local de parada do veículo e reduzir através de linhas contínuas transversais à pista, o condutor reduzir a velocidade, em conformidade com a Figura 19.

Figura 20 – Marcas transversais associadas entre si



Fonte: auto escola online (2018)

Conforme mostra a Figura 20, tem-se em associação diversas marcas transversais: faixa de travessia de pedestres, responsável pela delimitação de trânsito de pedestres, marcação de cruzamento rodociclovitário, o qual designa o local específico para uso de ciclistas, marcação de área de conflito que informa aos diversos condutores a indisponibilidade para paradas e estacionamentos de veículos, e por último tem-se as linhas de retenção que informam o local limite para paradas de veículos.

Figura 21 - Marcação de área de cruzamento com faixa exclusiva



Fonte: Rádio Band News FM (2019)

Tem-se de acordo com a Figura 21 a faixa exclusiva para transporte coletivo, que visa diminuir o tempo de deslocamento dos passageiros. Há também outros tipos de sinalizações

verticais e horizontais já abordadas anteriormente e a presença de sinalização semafórica que será visto mais adiante.

3.2.3.10 Marcas de Canalização

De acordo com o CONTRAN:

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. Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido. (CONTRAN, 2007).

As marcas de canalização subdividem-se de acordo com sua função em:

1. Presença de obstáculos à circulação;
2. Acessos;
3. Presença de interseções em rotatórias;
4. Pistas de transferências e entroncamentos;
5. Mudanças de alinhamento;
6. Interseções de vias quando varia a largura das pistas.

Figura 22 – Marca de canalização



Fonte: SOS Recursos (2018)

A linha de canalização, tem por função delimitar o pavimento, reservando a circulação de veículos e orientando os fluxos de tráfego. Esta (Figura 22) representa a separação de fluxo de tráfego de mesmo sentido.

3.2.3.11 Inscrições no pavimento

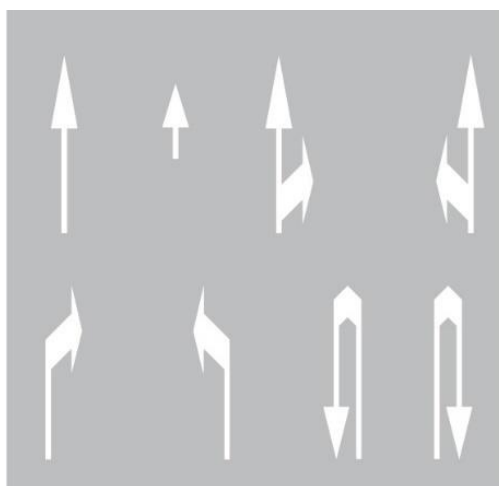
Nas palavras de Beyer (2016):

As inscrições no pavimento melhoram 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. Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

Divididas em três tipos como mostram as Figuras 23 a 25, as inscrições nos pavimentos podem ser:

1. Setas direcionais: aplicadas no pavimento para melhorar a percepção do condutor sobre as condições de operação da via.

Figura 23 – Setas direcionais



Fonte: CONTRAN (2010)

O Código de Trânsito Brasileiro diz que os sinais melhoram 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 lhe apresentarem. São subdivididas nos seguintes tipos:

1. Legendas: combinação de letras ou algarismo cujo formação adverte aos condutores através da escrita as particularidades da via;

Figura 24 – Legendas “Escola” e “Pare”

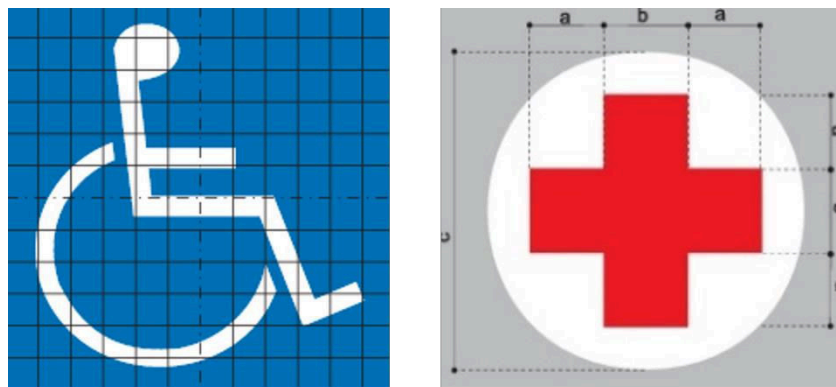


Fonte: Autor da pesquisa

Advertem acerca de condições particulares de operação da via e complementam os sinais de regulamentação e advertência.

2. Símbolos: possuem função de indicar as situações específicas da via e regulamentar preferências em entroncamentos;

Figura 25 – Exemplos de símbolos



Fonte: Editado CONTRAN (2010)

Esses tipos de símbolos indicam e alertam os condutores sobre situações específicas na via.

3.2.4 Materiais

A utilização de materiais nas sinalizações horizontais e verticais precisam estar de acordo com as normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares. Para a escolha do material mais indicado para utilização no sistema de sinalização horizontal deve-se considerar estes fatores: natureza do projeto, durabilidade do pavimento, frequência de manutenção e vida útil, etc (MOREIRA & MENEGON, 2003).

Em continuidade, no item a seguir será abordado os tipos de materiais utilizados nos sistemas de sinalização viária horizontal.

3.2.4.1 Microesfera de vidro

Durante o dia por conta da iluminação incidente dos raios solares os condutores têm plena percepção dos meios de sinalização presentes na malha rodoviária, contudo, durante a noite ocorrem mudanças no campo de percepção do usuário, acarretando um comportamento divergente entre os turnos diurnos e noturnos. Comumente durante a noite o único meio de visibilidade do condutor são os faróis do veículo e as marcações horizontais presentes na pista.

Deste modo, RENZ (2015) afirma que é importante que a sinalização viária horizontal faça uso de materiais com capacidade de guiar os veículos com segurança em seu trajeto, sobretudo à noite, para isso, utiliza-se microesferas de vidro misturadas as marcações horizontais de forma a refletir a luz, em conformidade com a Figura 14.

3.2.4.2 Tinta de Demarcação Viária

Moreira e Menegon (2003), observaram que a composição das tintas é constituída basicamente de solventes, resinas (material ligante), pigmentos e aditivos e que convencionou-se chamar as tintas pelo nome da resina que a mesma possui. Para a sinalização horizontal, conforme a associação à resina componente, elas podem ser:

1. Alquílicas (à base de solvente);
2. Alquílicas com borracha clorada;
3. Acrílica à base de solvente ou pura, a base de água.

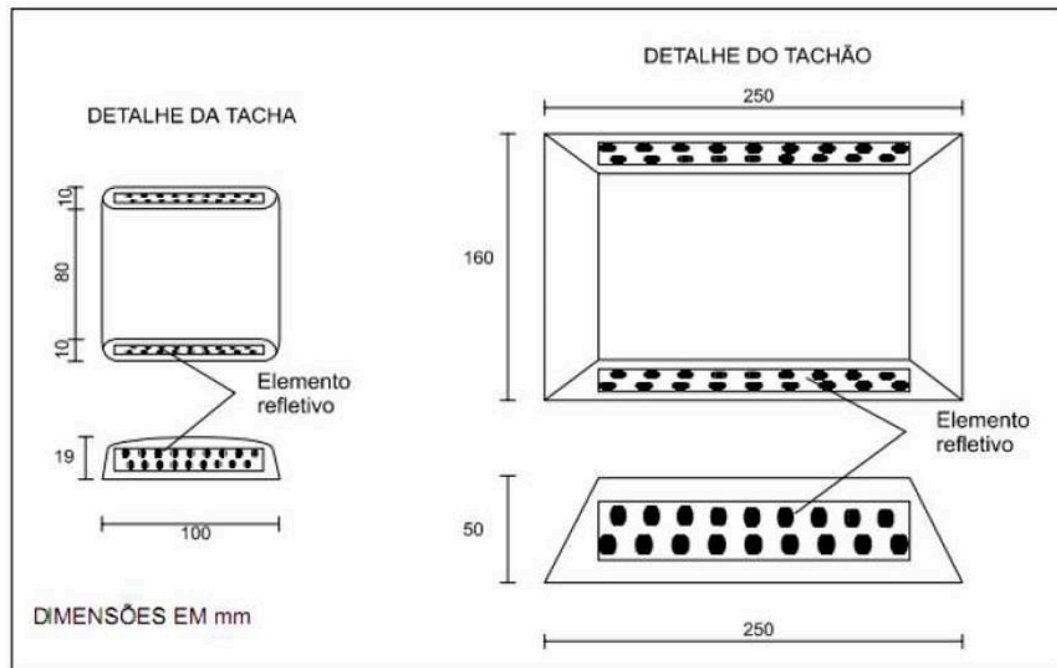
É válido ressaltar que para apresentar o efeito retrorrefletor é adicionado microesferas de vidro em sua composição, característica imprescindível para os utilizadores das vias para visualização noturna.

3.2.4.3 Tachas e Tachões

Um dos artifícios utilizados pela sinalização horizontal para auxiliar o condutor em situações de neblina, chuvas intensas e viagens no período da noite é o emprego de Tachas e Tachões, estes dispositivos auxiliares melhoram a condição de direção, aperfeiçoando as demarcações da via. (DNER, 1999). Possuem forma retangular com padronização em suas dimensões, conforme a Figura 26 e com as superfícies visíveis refletivas. Eles se dividem em dois segmentos:

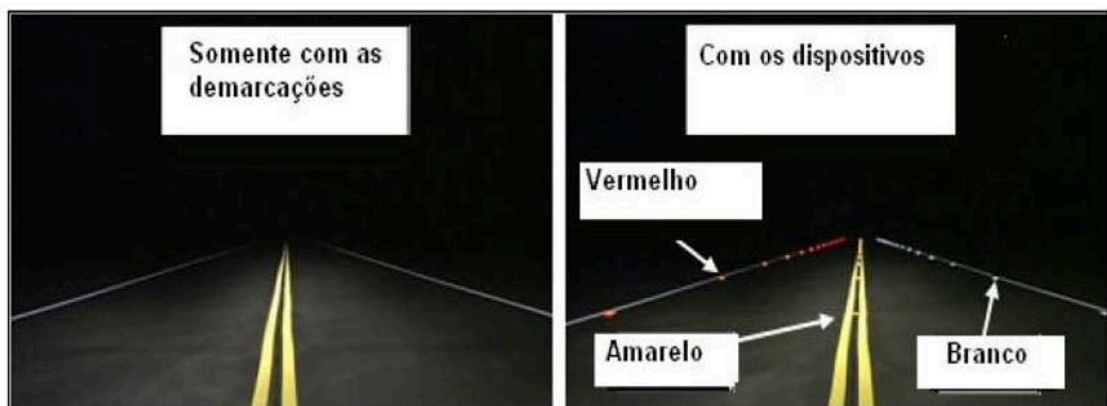
1. Tachas: Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retro refletivas nas cores compatíveis com a marca viária. Para uso de uma só face refletiva aplicada no eixo, exerce função de separar faixas com o mesmo sentido, ao utilizar as duas faces refletivas aplicadas no bordo e no eixo ele age com agente separador de faixa de sentido opostos. (RENTZ, 2015).
2. Tachões: Além de agir como delineador em trechos de chuva e/ou neblina, são utilizados para apresentar sensação de desconforto ao motorista quando são transpostos. (Valente, Nogueira, 2018)

Figura 26 – Tacha e tachões



Fonte: DNER (1999)

Figura 27 - Cores e dispositivos em rodovia de pistas simples

Fonte: MILES *et al.* (2007)

Estes dispositivos são empregados na delimitação da pista e são acoplados nas faixas de bordo e/ou eixo conforme mostra a Figura 27.

3.2.4.4 Termoplásticos

Para o DNER (2009), este tipo de material é uma composição de misturas em proporções ideais de um elemento aglutinante (resinas sintéticas ou naturais), um material ligante inerte, um plastificante, (óleo mineral), agentes dispersores e microesferas de vidro.

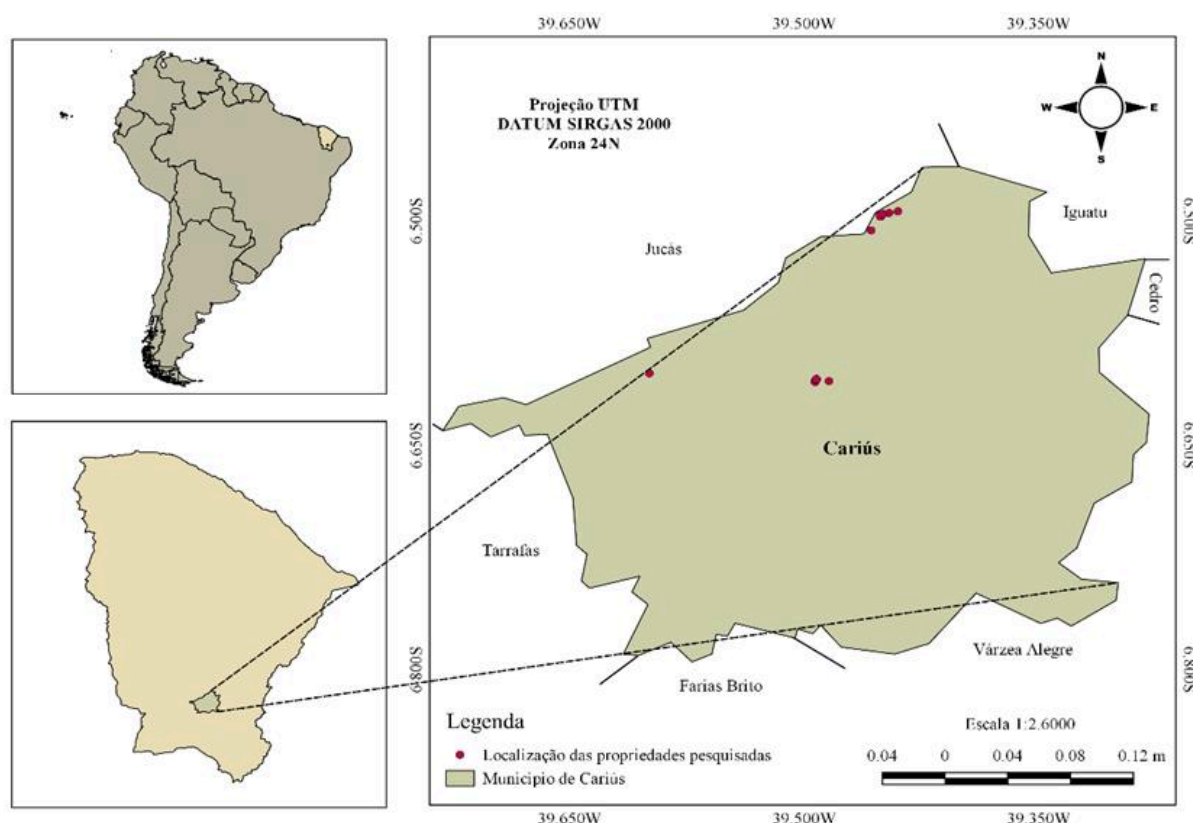
As películas utilizadas são: plásticas (não retro refletivas) ou retro refletivas dos seguintes tipos: de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas, a serem definidas de acordo com as necessidades de projeto. (CONTRAN, 2007).

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

4.1 LOCAL DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Cariús, em especial no trecho de convergência entre as ruas Coronel Boa Ventura, Manoel Roque Bezerra e Raul Nogueira, situada no centro sul do interior do Ceará, como demonstra a Figura 29. A população de Cariús é estimada em 18.700 habitantes para o ano de 2021 e sua área territorial é de aproximadamente 1.036.417 km² (IBGE, 2021). Segundo o DETRAN (2022), até abril de 2022 o município de Cariús possuía uma frota total de 4.852 veículos.

Figura 29 - Mapa de localização.



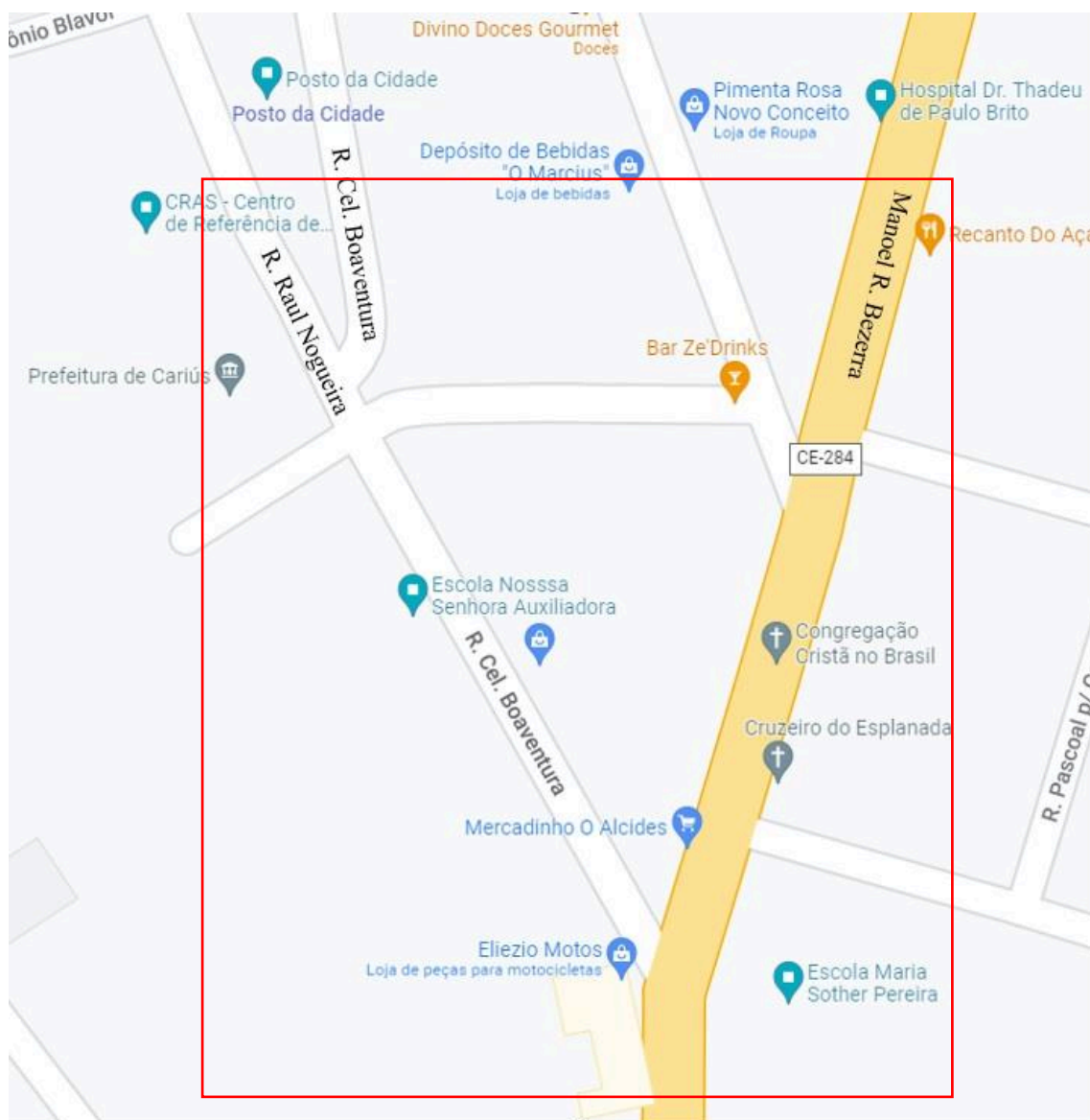
Fonte: redalyc (2016)

O bairro Esplanada, onde está localizado o trecho analisado, recebe trânsito constante proveniente da CE -284, que passou atualmente por uma importante modernização, passando de estrada “carroçal”, caminho rústico sem presença de pavimentação, para tornar-se moderna, devidamente sinalizada e pavimentada. A bifurcação em Y está inserida em uma região que apresenta variedade comercial, mercantis, fábrica de produtos de beleza, posto de gasolina e

alguns órgãos públicos em suas imediações, tais como a prefeitura municipal, Hospital Dr. Tadeu de Paula Brito e Secretarias municipais.

Concomitante a isto, há também a presença de duas unidades escolares, Escola de Ensino Fundamental Maria Sother Pereira, situada diretamente no trecho estudado e a Escola de Ensino Fundamental Nossa Senhora Auxiliadora, que faz divisa com a Prefeitura Municipal de Caríus, há poucos metros de distância do local de estudo, como mostra as Figuras 30 a 32.

Figura 30 - Trecho escolhido para estudo de caso, localizado no município de Caríus, CE.



Fonte: Google Maps

Figura 31 – E.E.F Maria Sother Pereira



Fonte: Autor da pesquisa

Figura 32 – E.E.F Nossa Senhora Auxiliadora



Fonte: Autor da pesquisa

4.1.1 Caracterização das vias

A Rua Coronel Boa Ventura caracteriza-se por ser a via principal desta bifurcação em “Y”, através dela a cidade de Cariús é ligada a CE – 166 que por sua vez logo adiante cruza com a CE – 284 que passou por recente atualização. Devido a total ausência de sinalização, vertical, horizontal e semafórica, os condutores que buscam adentrar ou sair da cidade por seu intermédio se veem confusos e sem senso de direção, uma vez que precisam das devidas sinalizações para garantir a sua segurança e dos demais integrantes que por ventura possam utilizar a via, sendo eles pedestres ou ciclistas.

Sendo uma cidade de pequeno porte, o impacto causado pelo aumento da frota rodoviária foi massivo com o aumento de quantidade de veículos circulantes, a cidade não fora projetada e muito menos atualizada para atender o atual fluxo e como resultado, em seus principais polos geradores de viagem há engarrafamento e desordem no uso das vias devido à falta de sinalização pertinente.

4.1.2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos utilizados para o estudo foram: bibliográficos e estudo de caso. Assim, utilizou-se uma pesquisa bibliográfica acerca do tema proposto, baseando-se em 12 trabalhos realizados anteriormente, descrevendo e analisando através de fotografias a condição atual do objeto de estudo de caso. Esta pesquisa se configura quanto aos seus objetivos como uma pesquisa de natureza bibliográfica e estudo de caso, uma vez que será analisado e interpretado o fenômeno da atual condição do objeto de estudo.

Com o intuito de verificar as falhas na sinalização do município, diversas fotografias foram tiradas das vias objeto de estudo na data de 15/05/2022.

4.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Utilizando-se do comando régua do Google Earth conseguiu-se estipular o comprimento total aproximado das ruas analisadas.

Finalizado os procedimentos cabíveis para obtenção dos totais aproximados do comprimento e largura das vias Manoel R. Bezerra, Raul Nogueira e Cel. Boaventura foi obtido o seguinte resultado que pode ser observado no Quadro 9:

Quadro 9 - Dimensões aproximadas das vias do trecho estudado.

Rua	Comprimento	Largura
Manoel Roque Bezerra	942 m	7.76 m
Coronel Boa Ventura	2.15 km	10.37 m
Raul Nogueira	1.81 km	10.77 m

Fonte: Autor da pesquisa

Fotografias foram utilizadas como ferramenta de coleta de dados da região analisada, quando necessário também foi utilizado o programa Google Maps e sua ferramenta Google *Street View* para visualização do terreno em vista panorâmica de 360°.

Foram verificadas também, a situação da frota de veículos motorizados pertencentes a cidade e posteriormente a quantidade de CNH's emitidas para o município, dados importantes para melhorar a percepção sobre a necessidade e importância da implantação de Sinalização de trânsito nos percursos utilizados nesse trabalho, e posterior em toda a cidade.

De posse dos dados sobre as sinalizações das ruas selecionadas, será verificado se as sinalizações estão conformidade com os princípios da sinalização do manual do CONTRAN (2007). Após a análise será elaborada uma proposta de melhoria para o sistema de sinalização de trânsito das ruas analisadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

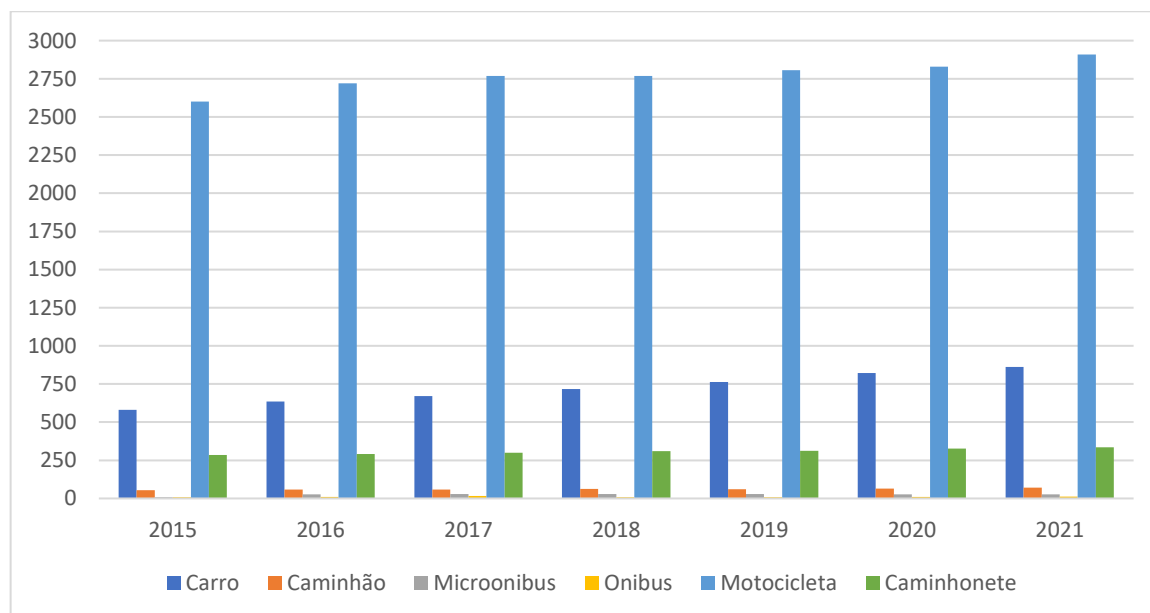
A seguir, no Quadro 10, poderá ser visualizado o levantamento de dados sobre a frota do município de Cariús, conforme informações do IBGE.

Quadro 10 - Frota de veículos de 2015 a 2021 do município de Cariús - CE

Ano	Carro	Caminhão	Micro-ônibus	Ônibus	Motocicleta	Caminhonete	Total
2015	580	55	8	8	2601	285	4060
2016	635	59	27	11	2720	291	4271
2017	671	59	29	17	2769	299	4368
2018	718	63	28	8	2768	311	4457
2019	763	60	28	9	2806	313	4561
2020	821	64	27	10	2830	327	4655
2021	861	70	27	13	2909	336	4826

Fonte: IBGE (2022)

Gráfico 1 - Crescimento da frota municipal de Cariús - CE no período de 2015 - 2021



Fonte: IBGE (2022)

Conforme consta no Gráfico 1, há um aumento na frota da cidade em 18,9% de veículos motorizados entre 2015 e 2021, houve também um aumento de 48,5% no número de carros, 230% em micro-ônibus e 11,8% em motocicletas. De acordo com os dados do IBGE em 2010,

havia 1 carro para cada 70 pessoas e atualmente há 55, um aumento bem significativo levando em consideração que a principal fonte de renda da cidade provém da prefeitura municipal.

Concomitante, foi realizado o levantamento da quantidade de emissões de Carteiras Nacionais de Habilitação (CNH). Dados imprescindíveis, pois pode se tornar um fator preocupante e extremamente problemático para a cidade, condutores sem devida habilitação aliados à falta de sinalização, podendo acarretar um aumento no nível de acidentes.

Como mostra o Quadro 10, possui-se 2909 condutores de motocicletas e 861 de carros, totalizando 3770 condutores no município de Cariri – CE. O DETRAN informa que até abril de 2022, cerca de 1 ano após a última coleta de dados pelo próprio órgão, que há apenas 92 Cnh's emitidas para condutores de nível A e 1076 de nível AB, sinalizando que uma grande parte dos transportes circulantes no município não possuem piloto ou motorista devidamente habilitado.

Como suporte a identificação dos principais polos geradores de viagens nas ruas ditas nesse trabalho, a quantidade da frota pode nos ceder a percepção do fluxo na cidade. Na rua Raul Nogueira e Coronel Boa Ventura se fazem presentes, grandes mercantis, prefeitura, escolas, posto de saúde, fábrica de cosméticos e demais órgãos públicos, todos gerando tráfego intermitente de pessoas, que por sua vez, se tornam mais críticos em determinados horários do dia.

Com a junção dos fatores mencionados anteriormente, condutores não habilitados, sinalização inexistente, mesmo as mais simples, teremos um tráfego inseguro para todos os usuários.

Levando em consideração que o município é de pequeno porte e não possuindo nenhum órgão de fiscalização de trânsito para verificar e fazer-se cumprir, há quase inexistência de sinalização nas vias utilizadas nesse trabalho, apenas uma placa de sinalização vertical de indicação se faz presente conforme verificado na Figura 33 e 34.

Figura 33 - Intersecção entre as ruas Cel. Boa Ventura, Manoel R. Bezerra e Raul Nogueira



Fonte: Autor da pesquisa

Figura 34 – Sinalização presente no trecho indicado



Fonte: Autor da pesquisa

Como pode-se perceber através da Figura 35, não há qualquer sinalização vertical e ou horizontal – exceto a única e insuficiente placa de indicação - para nortear o motorista. Faz-se necessário aqui, a implantação de vários tipos de sinalizações.

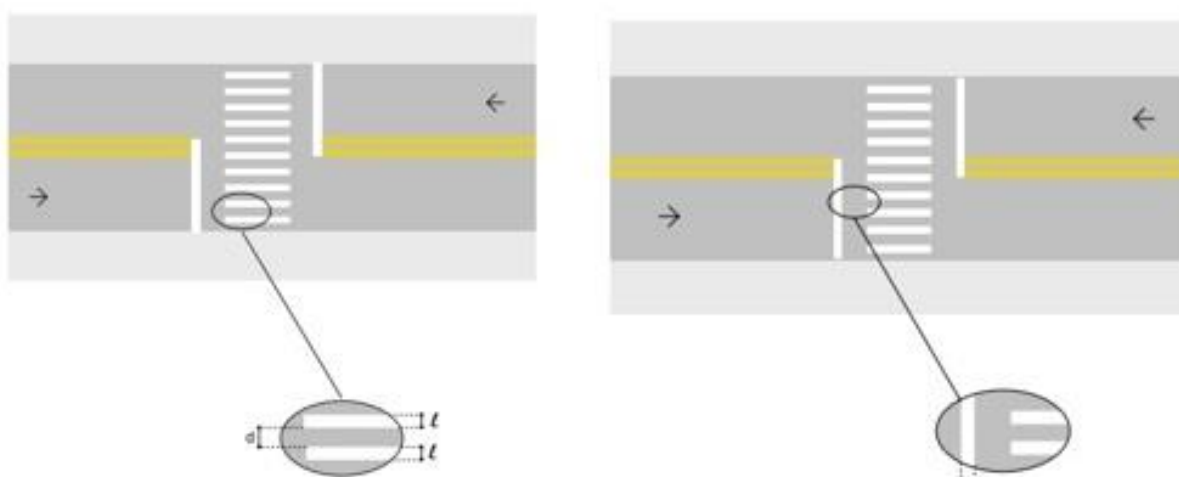
Figura 35 – Entrada pela CE-166



Fonte: Autor da pesquisa

De acordo com essa situação é possível a implantação das seguintes sinalizações horizontais: linha de retenção e faixa de travessia de pedestres na rua (Figura 36). O uso de faixa de pedestres em frente as escolas ainda não são de caráter obrigatório, entretanto, tramita um projeto de lei N. 4.268-B desde 2008 que visa a sua obrigatoriedade.

Figura 36 – Sugestões de sinalização



Fonte: CONTRAN (2010)

Além disso, também se percebe a falta de qualquer tipo sinalização, o que pode ser um risco para os estudantes em determinados horários, como o início e/ou fim do expediente escolar ou intervalo em que há um maior fluxo de pessoas.

Em situações como essa, a implantação de símbolos e do sinal de advertência A-33a é obrigatório pois informa aos motoristas que a região se trata de uma zona escolar, ver Figura 37. Devido à ausência da faixa de pedestre há um maior risco de acidentes. A norma NBR10697 (Pesquisa de Sinistro de Trânsito – Terminologia) (ABNT, 1988) define acidentes de trânsito como:

Todo evento não premeditado que resulte dano em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, em que pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público. Pode originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública.

Figura 37 - Sinais A-33a e A-33b



Fonte: CONTRAN (2010)

A sinalização vertical de regulamentação R-19 também se faz necessária, pois é preciso o aviso prévio ao motorista sobre as condições de velocidade máxima permitida em uma via local pertencente a uma área escolar, conforme Figura 38.

Figura 38 - Placa R-19



Fonte: CONTRAN (2010)

De acordo com o Instituto da Infância, cerca de 1038 crianças de 0 a 9 anos de idade morrem em decorrência de acidentes de trânsito, por ser uma escola exclusivamente de ensino fundamental, Maria Sother Pereira merece essa atenção especial. Como ilustrado na Figura 42 não há qualquer sinalização.

Conforme observado por Ferraz *et al.* (2012, p.201), há diversas ações que colaboram para uma melhor segurança viária, das quais estão; âmbitos político-administrativo, educação, veículos/equipamentos de segurança e sistema viário, todas visam reduzir a exposição ao risco, quantidade de acidentes, severidades de acidentes quando ocorridos e danos às vítimas.

De todos os fatores influenciadores de acidentes de trânsito, a velocidade incompatível com o ambiente viário é o fator que mais aparece como causa. Ferraz *et al.* (2012, p 69) observou que a velocidade alta é o fator primordial associado aos acidentes com vítimas graves e/ou fatais.

É importante ressaltar a existência de outras unidades de Ensino Fundamental no município e uma única Escola de Ensino Fundamental e Médio pertencente ao Estado, a escola Adahil Barreto pertencente à rua Edvirgens Vigário, como consta na Figura 52. Uma dessas unidades escolares municipais localiza-se no bairro Vila Nova, de certa forma afastado do centro comercial da cidade.

Durante o processo de alimentação de dados desse trabalho, observou-se que exclusivamente na Escola de Ensino Infantil Maria Alcides da Silva, como mostram as Figuras 53 e 54, possui os tipos de sinalizações horizontais e verticais pertinentes a uma região escolar. Todas as sinalizações instaladas na rua Manoel Doca, na qual situa-se a E.E.I Manoel Alcides da Silva foram sugeridas para implantação no trecho das ruas objeto de pesquisa desse trabalho.

Figura 39 – E.E.F.M Adahil Barreto



Fonte: Google Street View

Figura 40 - Sinalizações horizontais em frente da E.E.I Maria Alcides da Silva



Fonte: Autor da pesquisa

Figura 41 - Escola de Ensino Infantil Maria Alcides da Silva



Fonte: Autor da pesquisa

Figura 42 – E.E.F. Maria Sother Pereira



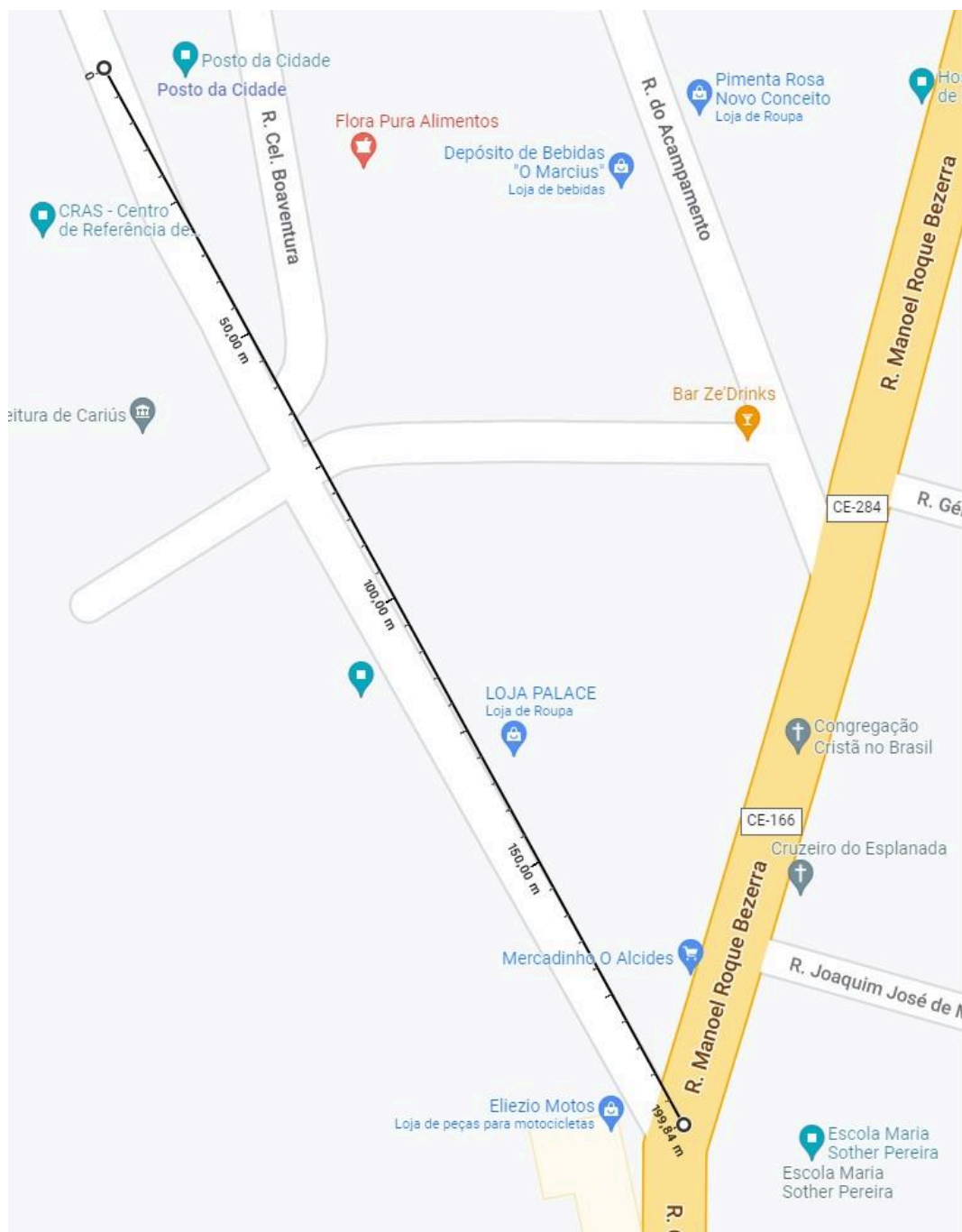
Fonte: Autor da pesquisa

Há pouco menos de 150 metros, há outra escola também de nível fundamental ilustrado na Figura 32, Nossa Senhora Auxiliadora. Duas escolas tão próximas geram um tráfego substancial nos horários de pico, horários de início e fim do expediente escolar.

As três vias citadas como objeto de estudo desse trabalho, convergem entre si e todas possuem edificações importantes e muito solicitadas diariamente, o que gera um fluxo sempre constante de travessia de pedestres e tráfego de automóveis. Nessas vias em particular há a

presença de muitos órgãos públicos, como a Prefeitura municipal e o Centro de Referências em Assistência Social, aliados à presença do único posto de combustível da cidade, todos em um trecho de mais ou menos de 100 metros, como mostra a Figura 43.

Figura 43 – Localização das principais edificações do trecho estudado



Fonte: Editado do Google Maps

Na rua Manoel Roque Bezerra, conforme ilustrado na Figura 44, localiza-se o Hospital Municipal de Cariús, onde, mais uma vez, não dispõe das sinalizações cabíveis, símbolo de indicativo de área ou serviço de saúde, proibido estacionar próximo as imediações do hospital, placas de regulamentação e indicação de vagas especiais.

Figura 44 – Hospital municipal Dr. Thadeu de Paula Brito



Fonte: Autor da pesquisa

Após concluídas as análises das ruas deste trabalho, verificou-se a presença de uma única placa de sinalização vertical de indicação. Concluídas as verificações dos tipos de sinalizações que deveriam existir no trecho pertinente ao estudo desse trabalho conclui-se que serão necessárias diversas correções, implantações de todas as sinalizações mencionadas pelo Quadro 11.

Quadro 11 - Tipos e quantidade de sinalização necessária sugeridas pelo estudo

Tipos de sinalização em falta	Quantidade	Localização
Faixa de pedestre	2	Em frente as escolas Maria Sother e Nossa Senhora Auxiliadora
Placa de parada obrigatória	6	Nas proximidades das escolas
Placa de proibido estacionar	1	Nas imediações do Hospital Dr. Tadeu de Paula Brito
Placa de velocidade máxima permitida	3	Nas proximidades das escolas
Placa de área escolar	5	Nas proximidades das escolas
Placa de passagem escolar sinalizada	2	Nas proximidades das escolas
Símbolos e legendas pertinentes aos órgãos necessários	6	Nas proximidades das escolas e do hospital municipal

Fonte: Autor da pesquisa

Depois de efetuada a instalação dos tipos de sinalização sugeridas, o desempenho do trânsito nessas vias seria aperfeiçoado, diminuindo os possíveis engarrafamentos e acidentes decorrentes de uma sinalização ausente. Tendo em vista que uma malha viária bem sinalizada contribui para melhores e mais rápidas tomadas de decisão quando necessário.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório informar que o processo de regularização do trânsito nos municípios é de plena responsabilidade de suas prefeituras, elas são encarregadas de planejar, fiscalizar e operar o trânsito respaldado nas regras do Código de Trânsito Brasileiro. No que concerne ao planejamento, são métodos a serem utilizados para analisar e instalar medidas que apresentem melhor eficiência. A operação de tráfego é o conjunto de medidas utilizadas na logística do trânsito.

Da forma na qual se encontram, essas vias veem trazendo diversos malefícios à população, tais como: engarrafamentos e lentidão, desgaste desnecessário dos veículos por ausência de sinalização. por conta de paradas bruscas ocasionadas por pedestres ou condutores desatentos, o que, a longo prazo, podem acarretar em danos aos veículos motorizados ou, a breve prazo, podem resultar em colisões e atropelamentos. Como consequência dessas ocorrências, emergiu a necessidade de atenção sobre o sistema de trânsito, visando medidas de melhora.

Cassel (2015) afirma isso quando diz que o comportamento dos usuários do sistema rodoviário provém da adequação do ambiente viário às condições mais seguras, trazendo-lhes a percepção de diminuir a possibilidade de acidentes oriundos de erros humanos, diminuindo, assim, a frequência de acidentes.

Perante a atual situação na qual se encontra os trechos utilizados como modelo de estudo deste trabalho, se torna imperativo que seja feita uma análise que vá além da superficialidade. É preciso entender, estudar e implantar as melhorias que se fazem necessárias para a obtenção e manutenção da qualidade e a viabilidade do direito de ir e vir da população em segurança.

No presente estudo de caso realizado, verificou-se que as sinalizações necessárias para o bom funcionamento do tráfego na região estão ausentes nas importantes ruas Raul Nogueira, Manoel R. Bezerra e Coronel Boaventura, o que torna necessária uma mudança.

Entretanto, percebeu-se que em bairros como Vila Nova e São Vicente, há a presença de sinalizações verticais e horizontais em diversas de suas ruas, evidenciando que não há total ausência das sinalizações na cidade, e sim, ineficiência na gerência dos serviços de sinalização urbana na maior parte dos bairros da cidade.

Devido a isso, propostas de readequações nas vias estudadas se fazem necessárias no que diz respeito à sinalização viária, além da correta implantação em locais necessários, além de constante manutenção, pois as mesmas possuem um papel fundamental na segurança dos pedestres e demais usuários das vias.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10697. Pesquisa de Sinistro de Trânsito – Terminologia. Terceira edição, 2020.

AUTOESCOLA ONLINE. Veículo em linha reta tem preferência o que vai virar? Mito ou verdade? Disponível em: [Veículo em linha reta tem preferência sobre o que vai virar - Mito ou Verdade? - Autoescola Online - Ronaldo Cardoso](#). Acesso em: 15 de maio de 2022.

BANDNEWS. Faixa exclusiva para ônibus começa a funcionar hoje na Mário Tourinho. Disponível em: [Faixa exclusiva para ônibus começa a funcionar hoje na Mário Tourinho - Band News FM Curitiba](#). Acesso em 26 de maio de 2022.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. Manual de projeto geométrico de rodovias rurais. Rio de Janeiro. 1999. 195p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. DENATRAN: Lei 9.503, de 23/09/97 e atualizações. Brasil. 1997.

BEYER, M.A. Estudo de viabilidade técnica para implantação semaforica no município de Campo Mourão-PR. Trabalho de conclusão de curso. Curso de engenharia civil. Campo Mourão 2016.

BOTREL, M.O.; COSTA, R.H. Estudo de Caso: Sinalização Semaforica da Avenida Telésforo Cândido de Resende – Conselheiro Lafaiete / MG. Trabalho de conclusão de curso. Curso de engenharia civil. Ouro Branco/MG, 2014.

CARVALHO, J.; RENATA, M. Mapa de risco de uma escola pública: um estudo de caso. Disponível em: <http://www.fadep.br/engenhariaeletrica/congresso/pdf/116779_1.pdf>. Acesso em: 1 de junho de 2022.

CASTILHO, F.B. Sobre a conspicuidade, legibilidade e retrorrefletividade das placas de sinalização viária. 2009. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

CASSEL, D. L. Operação de tráfego urbano: análise do impacto da redução do limite de velocidade como medida de segurança viária. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

CTB. CODIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. Disponível em <https://www.ctbdigital.com.br/artigo/art80#:~:text=Art.-,80,a%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20qualquer%20outra>. Acessado em 21 de março de 2022.

CTB. CODIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. Disponível em <https://www.ctbdigital.com.br/artigo/art2#:~:text=S%C3%A3o%20vias%20terrestres%20urbanas%20e,locais%20e%20as%20circunst%C3%A2ncias%20especiais>. Acessado em 21 de março de 2022.

CTB. Código de Trânsito Brasileiro (Brasil). Brasília: CTB, 2021.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito (Brasil). Manual brasileiro de sinalização de trânsito volume V – Sinalização Semafórica. 1º ed. Brasília: CONTRAN, 2014.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito (Brasil). Sinalização vertical de advertência. 1º ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito (Brasil). Sinalização vertical horizontal. 1º ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CONTRAN. Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007.

CONTRAN. Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007.

CONTRAN. Volume IV – Sinalização Horizontal / Contran-Denatran. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007.

CONTRAN. Volume V – Sinalização Semafórica / Contran-Denatran. 1ª edição. Brasília: Contran, 2014.

DENATRAN. Volume V – Sinalização Semafórica. Manual de Sinalização de Trânsito, 2007.

DIÁRIO DO NORDESTE. Cruzamento de 67 acidentes. Disponível em: [Cruzamento tem 67 acidentes - Metro - Diário do Nordeste \(verdesmares.com.br\)](http://verdesmares.com.br). Acesso em: 24 de maio de 2022.

DNER. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Manual de sinalização rodoviária. Ministério dos Transportes, 1999, 176 p. Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT). Manual de sinalização rodoviária. 3º ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2010.

ENGETIL. Sinalização Horizontal. Disponível em: <http://www.engetil.com.br/site/produtos-e-servicos/sinalizacao-horizontal.html>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

FERRAZ, A. C. P.; RAIA JR. A. A.; BEZERRA, B. S. – Segurança no Trânsito. Editora São Francisco. Ribeirão Preto, 2008.

FHWA. Federal Highway Administration. Preliminary economics impacts of implementing minimum levels of pavement marking retroreflectivity. U.S. Department of Transportation, FHWA Office of Savety, Washington DC, 2008, 39 p.

FORMATACÃO ABNT. Referências. Disponível em: <http://formatacaoabnt.blogspot.com.br/2011/10/referencias.html> Acesso em: 12 de junho de 2022.

FUJII. W. Y. Avaliação do desempenho dos elementos de sinalização viária em rodovias. Tese para obtenção do título de doutorado. Engenharia de transportes. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

GIL, E. M. Vias romanas de la provincia de Córdoba: Enrique Melchor Gil. Publicaciones Obra Social y Cultural Cajasur, 1995.

História e evolução do trânsito, Disponível em: <http://www.transitoideal.com/pt/artigo/4/educador/66/breve-historia-do-transito> . Acesso em 14 abril de 2022.

IBGE. Perfil estado do Ceará. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/carius.html>. Acesso em 03 de junho de 2016. Ceará: IBGE, 2022.

IFAN. Instituto da Infância. Acidentes na primeira infância. Relatório de Mapeamento Evitando Acidentes, 2015.

JM Online. Sinalização Horizontal e Vertical do Parque das Laranjeiras é finalizada. Disponível em: [Sinalização horizontal e vertical do Parque das Laranjeiras é finalizada Jornal da Manhã - 49 anos \(jmonline.com.br\)](#). Acesso em 05 de junho de 2022.

MOREIRA, H; MENEGON, R. Sinalização horizontal. São Paulo: Master Set Gráfica, 2003.

MURAKAMI, A. M. Análise da implantação de tachas na sinalização de bordo em rodovias federais: o caso das rodovias br-010/to, br-153/to e br-235/to. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Especialização em operações rodoviárias. Universidade Federal de Santa Catarina. Brasília, 2017.

Museu de Lisboa. Coleções e arqueologia, Disponível em: <https://museudelisboa.pt/pt/colecoes/arqueologia/marco-miliario>. Acesso em 12 de maio de 2022.

NEWVIAS. Conheça tudo sobre sinalização horizontal e sinalização vertical. Disponível em: [Conheça Tudo sobre Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical \(newviassinalizacao.com.br\)](#). Acesso em 14 de maio de 2022

Placas de Trânsito e seus significados. Disponível em [Placas de Trânsito e seus Significados \(todaatual.com\)](#). Acesso em 07 de maio de 2022.

PEREIRA, R. B.; PEREIRA, T.C.C.; VIVAS, D. R. Estudo de caso para melhoria de tráfego através de análise de implantação semafórica no cruzamento da avenida dona Tereza Cristina com a rua João Evangelista de Souza na cidade de Serra/ES. S.d.

RENTZ, E. M. Avaliação da retrorrefletividade de pintura de demarcação viária horizontal em trechos da BR 287 e RS 509. 2015. 77p. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2015.

Portal de Trânsito e mobilidade. Saiba mais sobre os riscos de atropelamento em área escolar, Disponível em <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/saiba-mais-sobre-os-riscos-de-atropelamento-em-area-escolar-2/>. Acesso em 28 de maio de 2022.

PREFEITURA DE SUZANO. Prefeitura reforça sinalização no entorno do cemitério de Raffo. Disponível em: [Prefeitura reforça sinalização no entorno do Cemitério do Raffo | Suzano](#). Acesso em 15 de junho de 2022.

SENAI. Afinal, o que é retrorrefletância? Disponível em [Portal SENAI-SP - Afinal, o que é retrorrefletância?](#). Acesso em 02 de junho de 2022.

SIMÕES, F.; SIMÕES, E. Sistema Viário e Trânsito Urbano. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar – CREA-PR, 2011.

SINALCENTER. Faixas de Trânsito e seus significados. Disponível em: [Faixas de trânsito e seus significados - Blog Sinal Center](#). Acesso em: 15 de junho de 2022.

SINALIZA. Pórticos e Semipórticos. Disponível em: [Pórticos e semi-pórticos - Sinalisa](#). Acesso em 12 de maio de 2022.

SINALNORTE. Marcas Transversais. Disponível em: [Marcas transversais \(sinalnorte.com\)](#). Acesso em: 15 de junho de 2022.

SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO. Produtos e Serviços. Disponível em: [Sinalização Horizontal - AS \(assinalizacao.com.br\)](#). Acesso em: 15 de junho 2022.

UNA. Universidad Nacional Costa Rica. Análise socioambiental da produção de goiaba do município de Cariús (CE), Brasil. Disponível em: [Análise socioambiental da produção de goiaba do município de Cariús \(CE\), Brasil \(redalyc.org\)](#). Acesso em 25 de maio de 2022.

VALENTE, L; NOGUEIRA, K. Análise de sinalização viária br-414 – trecho urbano de anápolis. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Engenharia Civil. Unievangélica. Anápolis. Goiás, 2018.