

A Importância da Sinalização Viária no Brasil

Augusto Fagner de Faria¹
Prof. Rafael Marochi²

RESUMO

Palavras-chave: *Sinalização, Sinalização Horizontal, Sinalização Vertical, Ciclofaixas, Retro refletância, Termoplástico, Metil Metacrilato e Microesfera de vidro*

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre sinalização foram implementados por volta dos anos 1903, com o objetivo de controlar o fluxo de pedestres e automóveis por conta do inevitável crescimento global, sendo realizados diversos testes viários e estudos de casos em municípios para uma estruturação de um serviço que, até então, era extremamente escasso.

A sinalização vertical é a mais importante de todas as sinalizações existentes, transcendendo as classes sociais, qualidade dos automóveis e organizando pontualmente as necessidades que cada via necessita, demonstrada por semáforos, avisos, alertas, placas e radares.

Com o objetivo de complementar as sinalizações verticais, a sinalização horizontal é utilizada para quando há necessidade de informações mais detalhadas, como espaço exclusivo para motos frente aos carros, legendas para identificar perigos, curvas e zonas especiais, faixa de pedestres, dentre outras. Uma boa qualidade asfáltica resulta em uma excelente aplicação de tinta para estas necessidades. Ambas possuem a obrigação de serem medidas por aparelhos específicos conhecidos como retro refletômetros, resultando em boa visibilidade aos condutores e aos demais pedestres. A indicação de uma boa aplicação reflete nas suas medições chamadas de iniciais e residuais. Quando realizada de forma correta, a duração da tinta pode aumentar consideravelmente, reduzindo a manutenção e custos aos municípios e rodovias. Entretanto, a má execução da mesma resulta em custos elevados, falta de segurança e aumento de acidentes.

¹ Acadêmico(a) do curso de Engenharia Civil da Faculdade Anhanguera Educacional.

Assim, a conscientização da população sobre a importância da sinalização viária se torna fundamental para a diminuição de acidentes visando uma boa convivência entre automóveis e pedestres. Este estudo teve como objetivo apresentar os diferentes tipos de sinalizações viárias e seus derivados, demonstrando sua importância para segurança da população.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. METODOLOGIA

A Presente metodologia baseou-se em uma revisão bibliográfica sobre o tema proposto. As pesquisas foram realizadas em bancos de dados disponíveis, como Scielo, Google Scholar, CET-SP, CONTRAN, Código de Trânsito Brasileiro, com foco em trabalhos publicados, em manuais correntes de sinalização e artigos publicados nos últimos dez anos. As palavras chaves foram: **Retrorefletividade, Sinalização, Sinalização Vertical, Sinalização Horizontal, História da Sinalização, Ciclofaixas, Termoplástico, Metil Metacrilato, Legibilidade e Micro esferas**. Além disso também foi utilizados livros presentes na biblioteca da instituição.

2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.2.1. HISTÓRIA DA SINALIZAÇÃO

A necessidade de locomoção e direcionamento dos indivíduos vem antes mesmo da escrita, datada de 3500 a.c. Desde a pré-história os nômades precisavam de indicações de onde se locomover em diferentes épocas do ano e assim criavam a comunicação por sinais, indicados em cavernas, no solo com pegadas, tronco de árvores e em rochas e indicações realizadas com as próprias mãos.

Os primeiros registros de sinalização de trânsito conhecidos foram iniciados pelos egípcios, de acordo com Moreira e Menegon (2003). Os mesmos faziam uso de agregados miúdos, pigmentos e certas resinas para indicar a sinalização horizontal nas estradas. Já o povo da Roma antiga mantinha a ordem das carruagens que circulavam com o auxílio de pedras e tijolos no centro das estradas, indicando um único sentido. Além disso, implementaram a utilização de sinalização vertical que

indicavam as distâncias entre as cidades e Roma, capital do império e principal metrópole da época. Também existem registros dos povos maias e astecas, que chegaram a sinalizar suas estradas e caminhos com auxílio de setas e outros sinais.

O primeiro quilômetro de estrada como atualmente é conhecido foi executada no estado de Michigan, Estados Unidos da América, pois foi um dos primeiros a possuírem automóveis. Com o crescimento dos mesmos, juntamente com o grande número de ciclistas que haviam no local, foi-se iniciado a arrecadação de impostos para investimentos em estradas e sinalizações adequadas, executados em diversos materiais. Tanto as atividades rodoviárias como as de sinalizações, possuíam 1,5 quilômetro de extensão e sua execução durou aproximadamente noventa dias, sendo a pavimentação realizada em concreto, conhecida como *woodward Avenue*, tendo custo de \$13.500,00 dólares americanos, realizada em 1900.

Ainda em Michigan, porém na década vindoura, 1911, com o governo preocupado em aumentar a segurança de todos os usuários do sistema, realizou a primeira aplicação de tinta para segmentação de sentidos das vias, revolucionando o meio conhecido e transcorrendo épocas, sendo comumente utilizado nos dias atuais (figura 1).

Figura 1. Primeira linha central pintada em Michigan (1911).



Fonte: site oficial do distrito de Michigan – Estados Unidos da América – EUA.

Em Michigan, no movimento contínuo de aperfeiçoamento e melhorias no trânsito e desenvolvimento urbano, também foi inaugurado um sistema conhecido como *CROW'S NEST*, que em tradução livre significa Gávea, antigamente utilizada com muita frequência em embarcações para visualizar direções e perigos (figura 2). O *CROW'S NEST* foi instaurado em perímetros urbanos nas vias com trânsito em conflito chamadas atualmente de cruzamentos, com a necessidade de haver uma organização da via pública, reproduzindo assim a segurança para pedestres, ciclistas e automóveis transitarem livremente conforme sua ordem. Tal sistema era manuseado por um profissional devidamente treinado, o qual organizava o fluxo conforme demanda.

Figura 2. Controle de tráfego chamado *crow's nest*.



Fonte: site oficial do distrito de Michigan – Estados Unidos da América – EUA.

Com a chegada dos automóveis a Europa, no final do século XIX e início do XX, foram elaboradas leis em 1903, na Inglaterra, cujo nome ficou conhecido como “*motor act*”, onde foram iniciadas as discussões e criadas carteiras nacionais de habilitação (CNH), registros de veículos e discussões sobre a velocidade dos automóveis nas vias atuais. Nas seções descritas no documento foram introduzidas a direção imprudente como crime de trânsito, com a necessidade de penalidades, o aumento e diminuição dos limites de velocidade conforme a capacidade da via e afins.

Com o constante crescimento mundial e a preocupação em uniformizar os parâmetros de sinalização já existentes, a Organização das Nações Unidas (ONU) iniciou uma série de convenções sobre o tema, justamente com a finalidade de uniformizar o sistema de trânsito em todos os lugares do planeta. As primeiras

reuniões tiveram início em 1950, porém somente em 1952 foi elaborado o Sistema Uniforme de Sinais de Trânsito (Convenção sobre Sinalização Viária de Draft), compatibilizando o sistema americano e europeu, introduzindo modificações ao utilizado na época. Mais tarde, em Viena, houve uma nova conferência sobre o mesmo tema, com a adoção oficial do Sistema Draft, conhecido até hoje, por 171 países.

2.2.2. LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO BRASILEIRA

No Brasil, a discussão sobre normas de trânsito iniciou-se mais tardiamente, o primeiro Código de Trânsito Brasileiro foi instaurado em 25 de setembro de 1941, sob o Decreto nº 3.671. Atualmente o Decreto em vigor é o nº 9.503 de 23 de setembro de 1997.

O Sistema Nacional de Trânsito do Brasil é o que rege todo o corpo técnico disponível no país. Dentro do mesmo existem outros órgãos, tais como: CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, CETRAN – Conselho Estadual de Trânsito e CONTRADIFE – Conselho de trânsito do Distrito Federal, sendo estes supracitados, conselhos normativos e consultivos, para os executivos, o dispõe-se: DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito, DETRAN – Departamentos Estaduais de trânsito, para Rodovia, os órgãos técnicos são: DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte, DER – Departamento de Estradas e Rodagem.

Independente da região, existem alguns manuais que periodicamente são utilizados para elaboração dos estudos viários devido ao seu grande acervo técnico:

- Manuais dos Departamentos Estaduais de Rodovias, DER's, como por exemplo, Manuais de Sinalização – Projeto (2006).
- Manuais de Sinalização urbana – Companhia de Engenharia de Tráfego – CET-SP.
- Manual de sinalização rodoviária - Manuais do Departamento Nacional de Estradas e rodagem – DNER.

Os documentos oficiais atualmente em vigor na federação referentes a sinalização de trânsito são:

- Resolução CONTRAN no 160, de 22/04/2004, que aprovou o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

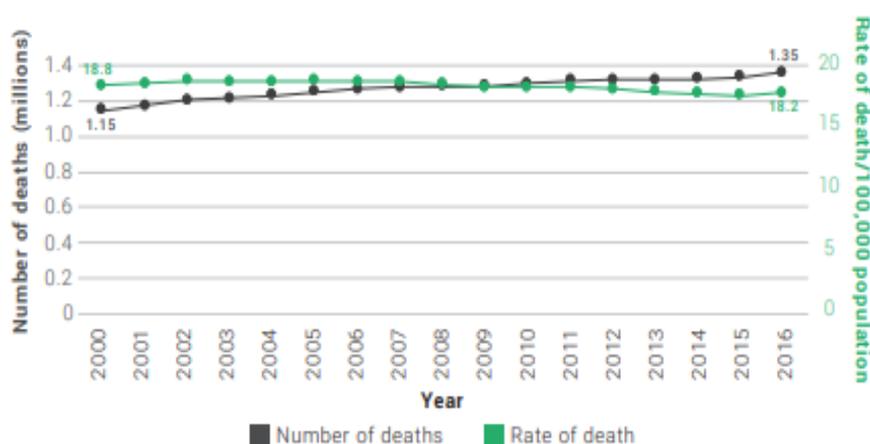
- Resolução CONTRAN no 180, de 26/08/2005, que aprovou o Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.
- Resolução CONTRAN no 236, de 11/05/2007, que aprovou o Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.
- Resolução CONTRAN no 243, de 22/06/2007, que aprovou o Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.
- Lei no 9.503, de 23/09/1997, que aprovou o Atual Código de Trânsito Brasileiro.

2.2.3. ACIDENTES DE TRÂNSITO

Define-se acidente como qualquer ação ocorrida independentemente do desejo humano, de forma não intencional, evento indesejável e inesperado, ocorrido por forças externas, possibilitando a causa de danos materiais, físicos e psicológicos. Todo acontecimento em vias públicas envolvendo veículos automotores é considerado acidente.

Os acidentes de trânsito no âmbito mundial têm dizimado milhares de pessoas anualmente. Segundo dados da *Global Status Report on Road Safety*, divisão responsável sobre estudos de trânsito da OMS, destaca a marca de 1,35 milhão de mortes no período de 2018, e lesões ocasionadas por tais fatos é a maior causa de morte entre crianças e jovens, destacando-se entre 5 e 29 anos (gráfico 1).

Gráfico 1. Taxa de mortalidade no trânsito por 100.000 habitantes: 2000-2016



Fonte: WHO. Global Status Report on Road Safety, 2018.

Até 2016, os acidentes de trânsito estão em 8º lugar no ranking mundial de principais causas de morte no mundo, com pedestres e ciclistas ocupando 26% do total do índice de mortes, e veículos com duas ou três rodas, chamados motociclistas, ocupando 28% do total (tabela 1).

Tabela 1. Principais causas de morte, todas as idades, 2016.

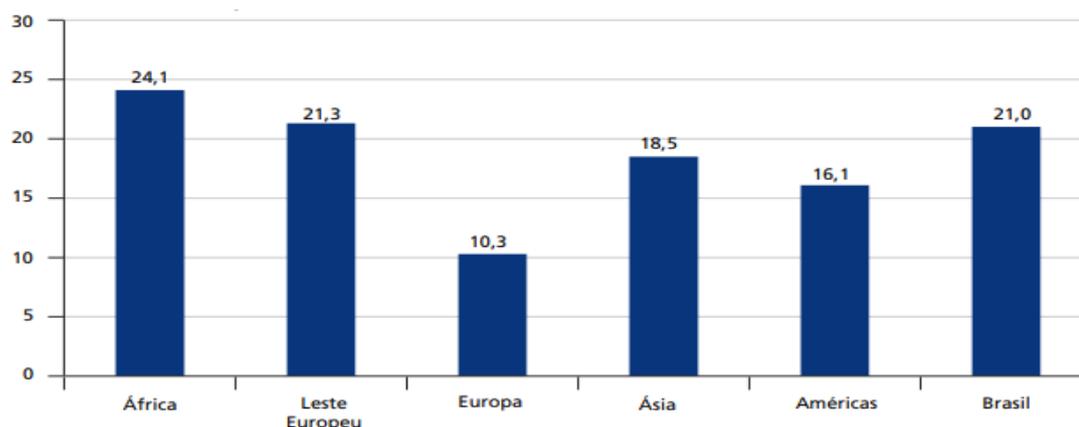
Rank	Cause	% of total deaths
All Causes		
1	Ischaemic heart disease	16.6
2	Stroke	10.2
3	Chronic obstructive pulmonary disease	5.4
4	Lower respiratory infections	5.2
5	Alzheimer's disease and other dementias	3.5
6	Trachea, bronchus, lung cancers	3.0
7	Diabetes mellitus	2.8
8	Road traffic injuries	2.5
9	Diarrhoeal diseases	2.4
10	Tuberculosis	2.3

Fonte: WHO. Global Status Report on Road Safety, 2018.

No Brasil, segundo dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), DataSUS, órgão estatístico do Sistema Único de Saúde, indica que em 2020 não foram atingidas as metas de redução de acidentes no país. Até 2019 a tendência foi seguida e estabilizada, mas em 2020 não houve redução significativa, mesmo com a pandemia de COVID-19.

Segundo dados do IPEA, o Brasil apresenta um número expressivo de acidentes de trânsito em relação ao resto do mundo. O gráfico 2 apresenta o Brasil com um número maior que o dobro de acidentes ocorridos na mesma época no continente europeu, ficando atrás somente de regiões como o leste europeu e África.

Gráfico 2. Brasil: Mortes por acidentes de trânsito em 100 mil habitantes (2013)



Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS) e SIM/Ministério da Saúde.

Ferraz *et al* (2008) compara os índices de mortalidade no trânsito entre alguns países do mundo. Os dados apresentam as taxas de motorização e de mortalidade, chamando atenção para a inversão proporcional que há entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Na comparação entre Grã-Bretanha e Brasil, o mesmo apresenta um número 5 vezes maior que a nação europeia. Em casos de países mais desenvolvidos, como a Suíça, a diferença é superior a 10 vezes (quadro 1).

Quadro 1. Taxas de motorização e de mortalidade no trânsito em alguns países.

País	Taxa de motorização (veic/100 hab)	Taxa de mortalidade (mortes/100 mil habitantes/ano)	Taxa de mortalidade (mortes/100 mil veículos/ano)	Relação mortes/veículo no Brasil e nos outros países
Suíça	68,5	5,0	7,3	11,6
Suécia	57,5	4,9	8,5	10,0
Japão	64,8	5,7	8,8	9,7
Alemanha	66,6	6,2	9,3	9,1
Grã-Bretanha	56,5	5,4	9,6	8,9
França	60,9	7,7	12,6	6,7
Canadá	62,4	9,1	14,6	5,8
Estados Unidos	82,9	14,7	17,7	4,8
Polônia	47,3	13,8	29,2	2,9
Hungria	34,2	12,7	37,1	2,3
Brasil	22,8	19,4	85,0	1,0
Cazaquistão	9,4	14,5	154,2	1/1,8
Colômbia	6,3	16,8	268,1	1/3,2
Bangladesh	0,22	2,8	1249,3	1/14,7
Etiópia	0,17	2,6	1553,2	1/18,3

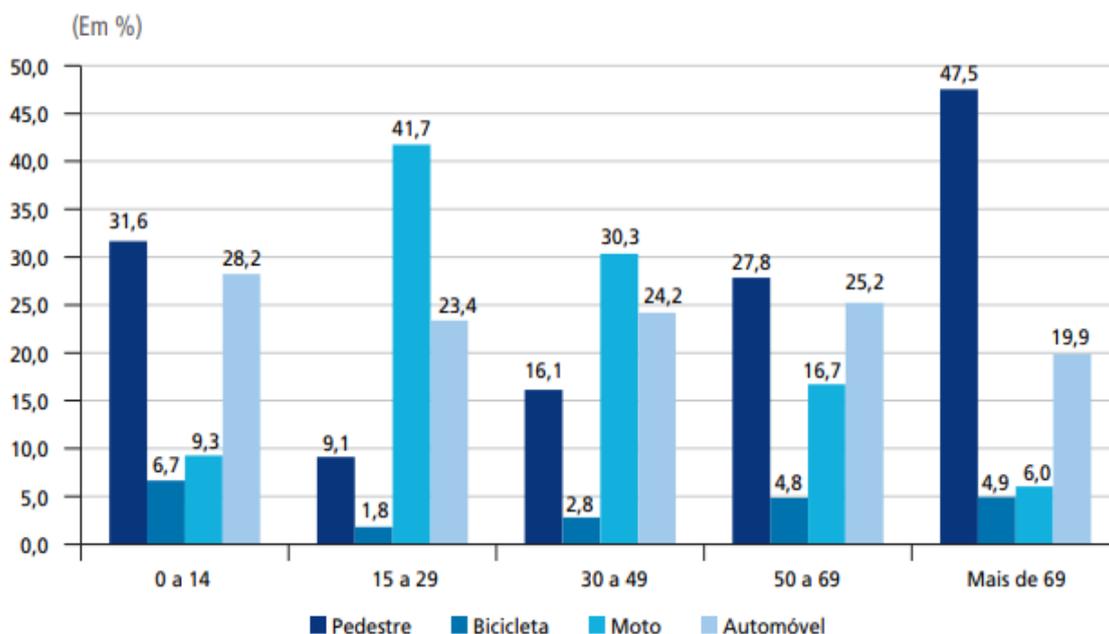
Fonte: Ferraz et al. (2008).

Em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos existem alguns outros fatores que influenciam a taxa de mortalidade elevada. Segundo Fontana (2005), a

maior contribuição se deve a veículos automotores de duas rodas. A crescente demanda por motocicletas durante o período de pandemia foi um agravante. Outros fatores são a má manutenção dos veículos ou falta da mesma, equipamentos que façam a fiscalização de estradas juntamente com agentes de trânsito, precariedade nas estradas e falta de manutenção em sua sinalização, dentre outros.

Dados do SIM e do Ministério da Saúde mostram os acidentes por faixa etária e modalidade de transporte. A maior incidência de acidentes com motocicletas está entre indivíduos de 15 e 29 anos. Já a maior incidência de óbitos para pedestres está no início de sua vida até a adolescência, e aos mais idosos, estes com certas dificuldades de mobilidade (gráfico 3).

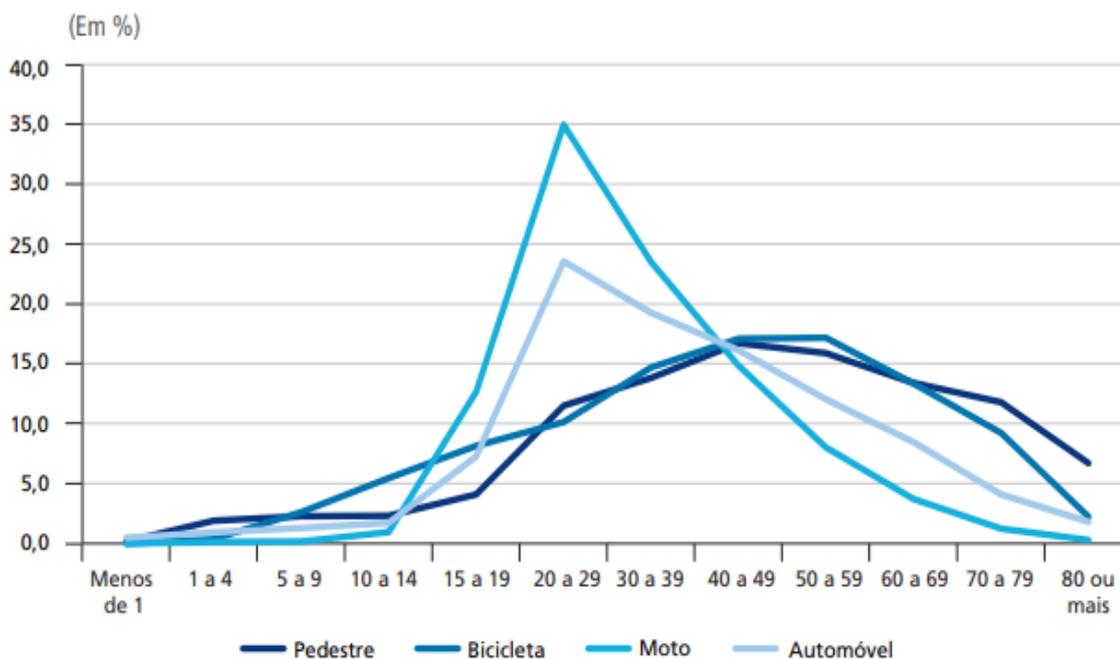
Gráfico 3. Brasil: distribuição dos óbitos por acidente de trânsito, segundo a faixa etária e a modalidade de transporte (2013).



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.

Com os mesmos dados apresentados no gráfico 2 foram elaborados um outro gráfico, demonstrando a taxa de acidentes por década do indivíduo (gráfico 4).

Gráfico 4. Brasil: mortes por acidente de transporte, segundo a faixa etária e a modalidade de transporte (2013).



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.

2.2.4. CUSTO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

Estudos realizados pela OMS em 2004 mostram que o custo de Acidentes de Trânsito Terrestres (ATT's) custam aos cofres dos países 518 Milhões de dólares. Os ATT's consomem aproximadamente entre 1 e 2% de todo PIB em países de média e baixa renda. No Brasil estima-se que o custo gerado pelos ATT's no ano seja de aproximadamente 22 bilhões de reais. Publicada em 1997, uma revista de literatura focada no tema relatou que 30 a 86% das internações ocasionadas por ATT's ocorrem em países de baixa e média renda. Essas mesmas vítimas correspondem a até 31% de todos os atendimentos hospitalares, já que tais indivíduos carecem de mais cuidados, chegando a utilizar mais espaços em UTI's, quartos, centros de reabilitação e fisioterapia.

Com relação aos custos gerados por tais acidentes, esses são classificados como: diretos, indiretos e intangíveis. Dentre estes estão inclusos: despesas hospitalares, danos ao veículo, perda de produção, custos sobre DPVAT, seguros, danos a imóveis e a propriedade de terceiros, geração de congestionamento, mobilização de veículos de resgate, outros meios de transporte e danos a sinalização

de trânsito, podendo serem citados ainda outros fatores de impacto. (Andrade; Jorge, 2017).

Tabela 2. Número de internações por acidente de transporte terrestre, gastos (em Reais) e tempo e média de permanência (em dias) segundo tipo de vítima, Brasil, 2013.

Tipo de vítima	N	Valor total do gasto (R\$)	Valor dos serviços hospitalares (R\$)	Valor dos serviços profissionais (R\$)	Valor médio por internação (R\$)	Permanência total (em dias)	Média de permanência (em dias)
Pedestre	44.109	59.098.320,63	48.094.476,47	10.968.819,37	1.339,82	299.315	6,8
Ciclista	9.251	9.696.606,48	7.775.992,97	1.917.178,55	1.048,17	48.133	5,2
Motociclista	88.682	114.810.444,93	92.785.871,83	21.990.686,62	1.294,63	546.024	6,1
Ocupante de automóvel	14.357	27.520.371,23	22.782.898,39	4.731.741,56	1.876,86	95.114	6,6
Ocupante de caminhão	703	1.337.663,02	1.108.835,07	228.404,79	1.902,79	5.048	7,2
Ocupante de ônibus	411	450.406,29	366.906,29	83.500,00	1.095,88	2.253	5,5
Outros	12.986	18.555.520,55	15.110.114,92	3.441.046,12	1.428,99	76.670	5,9
Total	170.805	231.469.333,13	188.025.095,94	43.361.377,01	1.355,17	1.072.557	6,3

Fonte: (Andrade; Jorge, 2017).

2.2.5. VISÃO SISTÊMICA DE SEGURANÇA VIÁRIA

William Haddon, em 1980, desenvolveu um quadro em forma matricial a respeito de uma visão sistêmica sobre accidentalidade (quadro 2). Ele descreve três elementos componentes do sistema de trânsito que podem ser analisados com a finalidade de evitar acidentes: os pré-acidentes, o momento da ação e os pós acidente, representando as ações associadas a cada uma no ato da ação.

Quadro 2. Matriz de Haddon – versão adaptada

PERÍODO	ELEMENTO	EXEMPLOS DE AÇÕES
PRÉ-ACIDENTE Prevenção do acidente	Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da exposição ao risco (diminuição da necessidade de viajar, substituição de viagens por modos mais seguros, etc.); • Conhecimento das normas e regras; • Treinamento prático; • Conscientização (convencimento) das pessoas visando comportamento adequado; • Legislação severa e fiscalização intensa; • Uso de vestimenta com material refletivo por parte de pedestres, ciclistas, motociclistas e trabalhadores das ruas no período noturno.
	Veículo	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto voltado para proporcionar segurança; • Manutenção adequada, em especial de freios, pneus, direção e suspensão; • Vidros e/ou visor do capacete limpos e desembaçados; • Material refletivo nas bicicletas e motocicletas para maior visibilidade noturna.
	Via/meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria da via adequada; • Limite de velocidade apropriado; • Sinalização adequada; • Rugosidade e drenagem da pista adequadas; • Faixa lateral com superfície regular, pequena declividade e sem obstáculos; • Inexistência de elementos próximos que prejudicam a visibilidade ou desviam a atenção; • Existência de painéis com mensagens variáveis para avisar sobre condições climáticas adversas, existência de obras ou acidentes à frente, etc.
ACIDENTE Prevenção de traumatismos durante o acidente	Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade compatível com o local; • Uso de equipamentos de segurança (cinto de segurança, cadeiras especiais para crianças, capacete para motociclistas, etc.); • Crianças no banco traseiro; • Cargas no porta-mala ou bagageiro.
	Veículo	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura externa resistente ao impacto para proteger os ocupantes; • Parte frontal flexível para minimizar as lesões de pedestres, ciclistas e motociclistas; • Dotado de bolsa de ar (airbag).
	Via/meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Faixa lateral com superfície regular, baixa declividade e sem obstáculos; • Barreiras de contenção nos locais críticos; • Amortecedores de impacto em elementos rígidos próximos a pista.
PÓS-ACIDENTE Conservação da vida	Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Rapidez na chegada ao local de atendimento especializado; • Pessoal treinado e equipamentos adequados no socorro e transporte das vítimas; • Tratamento hospitalar de urgência e posterior adequados; • Reabilitação física e psicológica das vítimas.
	Veículo	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de extintor de incêndio; • Retirada rápida da pista.
	Via/meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização de emergência da pista indicando o acidente; • Limpeza da pista e recuperação dos dispositivos de controle (sinais de trânsito, semáforos, etc.).

Fonte: Ferraz et al (2008).

Quando se trata da eficiência na diminuição de ATT's, as áreas correlacionadas que precisam ser citadas e devem trabalhar em conjunto são: Legislação e Fiscalização, Engenharia e Educação. A área de Sinalização viária é muito abrangente, tratando-se de uma questão multidisciplinar sendo estudadas por diferentes profissionais, porém com a mesma finalidade, adota-se a questão viária em disciplinas como Arquitetura e Urbanismo, Medicina, Psicologia, Eletrônica, Engenharia Civil, dentre outras.

Cabe especialmente ao Engenheiro Civil os estudos de caso e algumas ações de implementação para a melhoria da via e conseqüentemente a diminuição de acidentes, podendo ser citadas: a melhoria na pavimentação, implantações de travessia sobre ou sob nível viário, mudança no comportamento da via quanto a traçados já existentes, reforma nas sinalizações horizontais e verticais. Uma possível reforma e investimento em sinalização torna a via mais segura e é um dos meios de menor custo para a redução dos problemas descritos.

2.2.6. SINALIZAÇÃO GERAL

A sinalização de trânsito possui em seu mais simples significado a ordenação e a segurança de todos os meios que a compõem, sejam eles veículos, motocicletas e indivíduos em geral. A regulamentação da mesma deve ser simples e objetiva, indicando direções a serem adotadas, situações perigosas, posicionamento dos veículos, e etc.

Segundo Ferraz *et al.* (1999), a sinalização tem por objetivo a organização da circulação de pedestres e veículos em vias públicas, com a ajuda de meios de comunicação relevantes. Tais informações trazem consigo a segurança, conforto e comodidade aos indivíduos que a utilizam, gerando disciplina em sua totalidade.

Para que o trânsito seja eficiente e seguro, Fontana (2006) afirma que os sinais utilizados são componentes de extrema importância para a disposição viária, utilizada como forma de comunicação geral para que quaisquer usuários desfrutem dos mesmos direitos e deveres quando estiverem defronte a mesma.

Para que a implantação das sinalizações de trânsito tenha eficácia e sejam objetivas para os usuários, adota-se como premissa a condição de percepção do mesmo sobre tais efeitos. Assim, os dispositivos instalados devem seguir alguns padrões, que são:

- Legalidade: possuir concordância com o CTB (Código de Trânsito Brasileiro) e seus complementos.
- Suficiência: tendo o objeto a ser instalado autossuficiência na mensagem a ser transmitida.
- Padrão: adotando-se semelhantes critérios para situações comuns.
- Clareza: Objetividade na compreensão de todos.
- Conspicuidade: Capacidade de reter atenção no meio inserido.
- Visibilidade: estar posicionada dentro de um campo aceitável de visão.
- Legibilidade: livre de quaisquer obstruções e compreendida em um espaço de tempo para não haver hesitação na tomada de decisão.

2.2.7. TIPOS DE SINALIZAÇÃO

Atualmente a sinalização é composta por alguns segmentos, tais como:

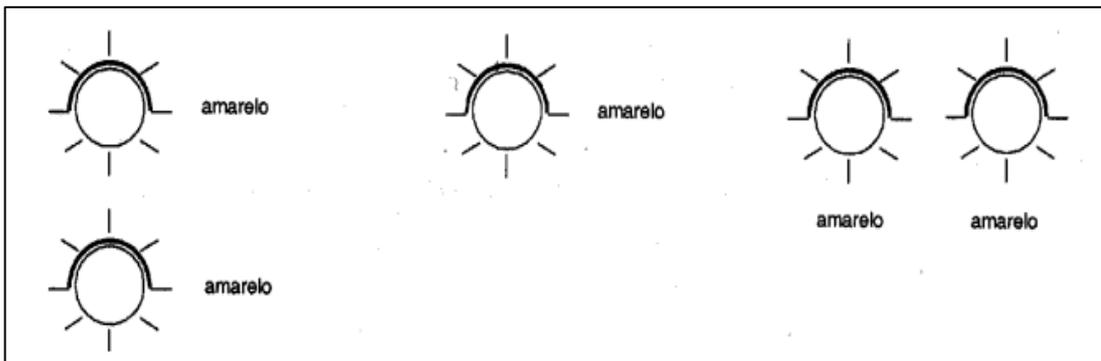
- Sinalização semafórica: realizada através da junção de conjuntos luminosos, comumente utilizado em trechos urbanos.
- Sinalização Horizontal: demarcações realizadas no asfalto ou pavimento.
- Sinalização vertical: dispositivos inseridos na posição vertical, ao lado ou sobre a via com auxílio de suportes, placas indicativas.

2.2.7.1. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Sendo um ramo da sinalização viária, a sinalização semafórica é basicamente composta por comunicação visual, sendo feita através de indicadores de luzes, utilizada de forma intermitente ou alternada em meios eletrônicos ou elétricos, cuja principal função é administrar fluxos, sejam pedestres ou automóveis. A sinalização semafórica ainda possui dois grupos, sendo eles:

- Semafóricas de advertência: Comumente disposta com um ou dois sinais, na cor amarela, tem por objetivo a indicação ao condutor de situações perigosas a frente. Seu uso é feito de indicações de iluminação piscante alternadas ou por intermitência de um único sinal, como mostrado na figura 3.

Figura 3. Exemplificação semafórica de advertência



Fonte: Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

- Semafóricas de regulamentação: tem por objetivo o controle do fluxo do tráfego, seja ele de pedestres ou automóveis, quando há confronto entre os mesmos em um único nível de via. São utilizados em cruzamentos ou até mesmo em outros lugares conforme a necessidade do fluxo local. Padronizados em três cores, como indica o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro, lidas da esquerda para a direita, são: Vermelho, Amarelo e Verde, significando: obrigatoriedade de parar, atenção - aqui cabe ao condutor a redução de velocidade e até mesmo parar o veículo, exceto em casos que possam representar perigo -, e a permissão para prosseguir, respectivamente. Os três focos trabalham alternadamente, tais dispositivos podem ser encontrados tanto na vertical como na horizontal (figura 4).

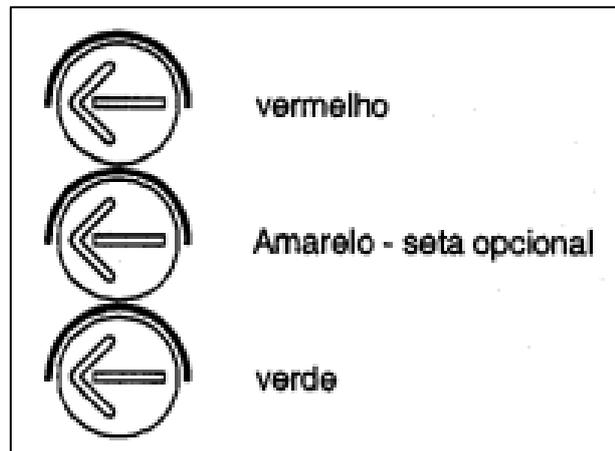
Figura 4. Exemplificação semafórica de regulamentação.



Fonte: Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

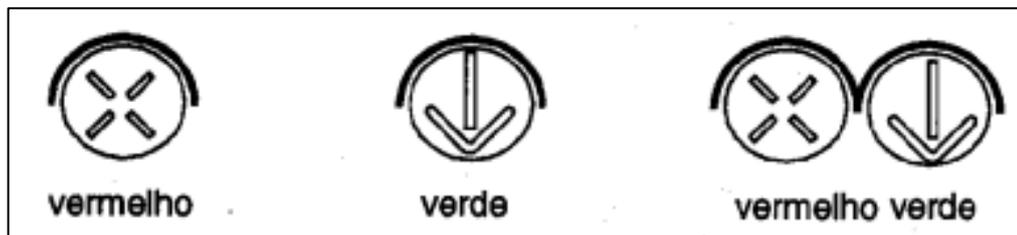
Além do mais, existem também a sinalização controlada (figura 5), tendo por objetivo a indicação de determinado fluxo, e também a sinalização de faixas reversíveis (figura 6).

Figura 5. Direção controlada.



Fonte: anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Figura 6. Controle ou faixa reversível



Fonte: anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

O Código de trânsito Brasileiro ainda dispõe de indicações para os diferentes tipos de usuários conforme a utilidade, os tipos de focos e lentes são ajustados, como indica o quadro 3.

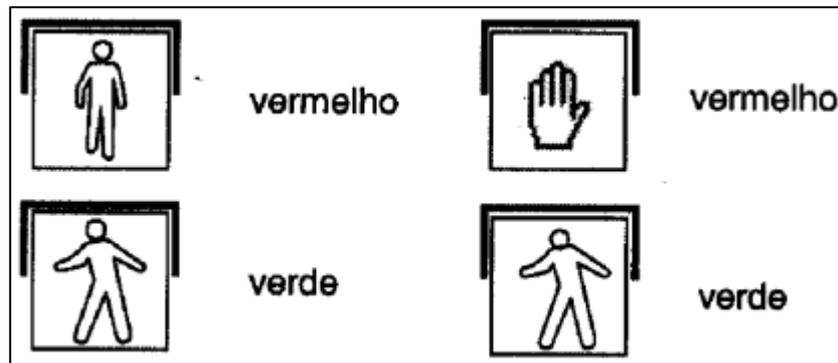
Quadro 3. – Formas e dimensões

SEMÁFORO DESTINADO A	FORMA DO FOCO	DIMENSÃO DA LENTE
Movimento Veicular	Circular	Diâmetro: 200 mm ou 300 mm
Movimento de Pedestres e Ciclistas	Quadrada	Lado mínimo: 200 mm

Fonte: Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Para autos são as redondas, conforme já foi apresentada nas figuras supracitadas, e a de pedestres, no formato quadrado, conforme mostrado na figura 7.

Figura 7. Sinalização semafórica de advertência para pedestres



Fonte: Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

2.2.7.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Outra vertente da sinalização viária é a sinalização horizontal, onde dentro das faixas de circulação dos autos é dado o uso de determinadas legendas, demarcações e símbolos conforme necessidade. A principal característica da sinalização horizontal é a canalização do fluxo de veículos, quando há falta de tais ordenações passa-se a se ter descoordenação no fluxo de carros, conforme apresentado pela figura 8.

Figura 8. Descoordenação no trânsito



Fonte: diário de Pernambuco.

A sinalização Horizontal possui também outras funções, sendo elas:

- Indicação de travessia de pedestres;

- Indicação de espera de motocicletas;
- Separação de autos em um mesmo sentido;
- Delimitação de trechos para emergências;
- Orientação para os autos conforme condições necessárias, como obstáculos, relevos e geometria

Presente no cotidiano, a sinalização horizontal quando bem executada tem o poder de ser autossuficiente, atuando-se por si só em quase todos os casos. Caso necessário, em determinadas situações, usam-se dispositivos complementares.

Tal sinalização possui algumas vantagens. A primeira delas é de que a mensagem está expressa diante dos olhos do condutor, ou seja, não há desvio de atenção na hora que o mesmo necessita de uma tomada de decisão, está localizada dentro do campo de visão. Esta também possui vantagem semelhante com relação a luminosidade proveniente dos próprios faróis, recebendo muito mais luz e deixando-a com maior legibilidade e visibilidade em períodos com pouca ou nenhuma luz natural, diferentemente da sinalização vertical, onde há necessidade do desvio de foco do condutor e também uma de boa refletância, para que o receptor compreenda a informação.

Como todos os conjuntos possuem vantagens, existem também as desvantagens. Apesar de toda visibilidade e a segurança que a mesma acarreta, algumas desvantagens cabem ser citadas, entre elas: possui pouca eficácia quando defronte a causas naturais, asfalto molhado, precipitação, neblina, dentre outros. Outro grande problema é desgaste natural da aplicação, principalmente quando a via possui grande movimentação, ocasionando perda de refletividade.

A sinalização possui uma gama de materiais que podem ser aplicados horizontalmente. A escolha assertiva deve-se ao tipo de análise previamente feita, cabendo aqui alguns pontos válidos: distribuição e volume de tráfego (VDM), característica do projeto, visto que pode ser permanente ou provisório, confiabilidade do pavimento em relação a vida útil e qualidade do mesmo, e assim por diante. Para a execução de aplicação, podem ser citados os termoplásticos, tintas à frio, películas, massas plásticas bicomponentes e etc. Cabe ressaltar que o Volume IV, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN) deixa claro que a sinalização horizontal tem por objetivo melhorar a visibilidade do condutor em períodos noturnos, portanto, essa deve ser retrorrefletiva.

Existem diferentes tipos de traçados para as linhas de tráfego. Suas definições partem de características operacionais ou físicas da via, a exemplo das linhas seccionadas e tracejadas, estas devem ser projetadas de acordo com a velocidade da via, por exemplo. Outra característica, no caso de traçados transversais ou legendas, estas também devem ser dimensionadas conforme características supracitadas, obedecendo a regulamentação.

Além dos traçados, a sinalização horizontal é composta por diversas cores, estas definem suas aplicabilidades, tendo a premissa de algumas características:

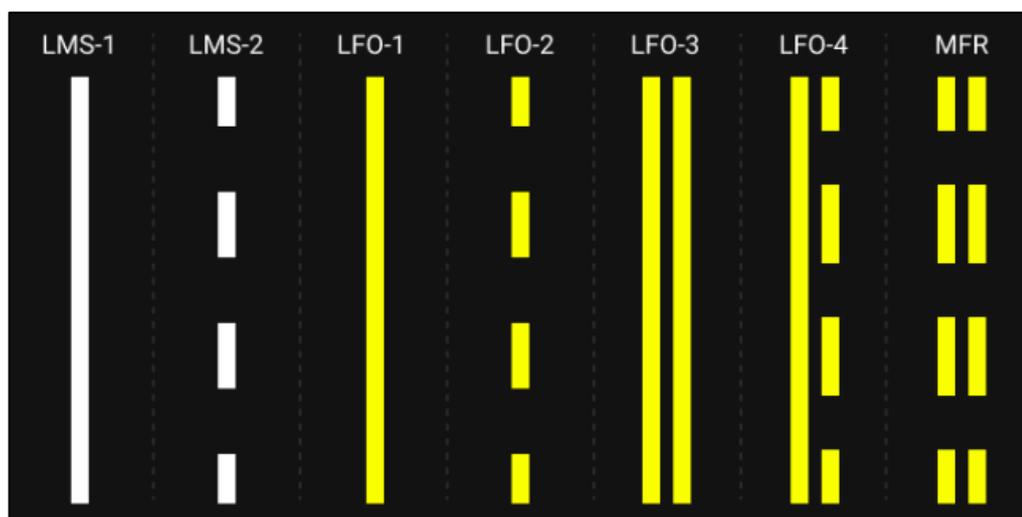
- Branca: utilizada somente em tráfego de mesmo sentido, delimitando e regulamentando, utilizada também para inserções de legendas e símbolos;
- Amarela: utilizada para indicar tráfego em sentidos opostos, regulamentação de deslocamentos laterais e ultrapassagens, demarcações de obstáculos transversais a pista (lombada);
- Preta: Proporciona contraste quando necessário, comumente utilizada em pavimentos de concreto, não é necessariamente instituída cor de sinalização.
- Azul: inscrição de legendas e símbolos em áreas especiais, embarque ou desembarque de PCD's e estacionamento especial, atualmente também utilizada para traçados seccionados em faixas exclusivas de motocicletas.
- Vermelha: Demarcação de legendas (Cruz) e ciclofaixas.

Cada traçado dentro da sinalização horizontal possui um nome, sendo comumente chamados de linhas contínuas e seccionadas. Entretanto, os nomes e siglas vão muito além disso, divergindo nas cores, nomes e funções. Aqui são citadas algumas linhas de eixo e de bordo:

- Linhas de Eixo:
 - LMS-1 (Linha simples contínua): Esta faixa, assim como a amarela, indica proibição na ultrapassagem, porém é utilizada para canalização de automóveis em mesmo sentido.
 - LMS-2 (Linha Simples Seccionada): Com sentido oposto a supracitada, esta possui poder de ultrapassagem, ainda indicando tráfego no mesmo sentido.

- LFO-1 (Linha Simples Contínua): Linha contínua, conforme Art. 32, cap.III, não pode ser realizada a ultrapassagem de veículos em nenhuma hipótese, a não ser que expressamente indicado, o traçado amarelo indica sentido opostos de tráfego.
- LFO-2 (Linha Simples seccionada): Esta indica ao condutor a mesma oposição de tráfego, porém quando permitido, pode ser realizado a ultrapassagem dos autos e deslocamentos laterais.
- LFO-3 (Linha dupla Contínua): Possui a mesma função da LFO-1, indica sentido oposto, porém a ultrapassagem é expressamente proibida nos dois sentidos.
- LFO-4 (Linha Contínua/Seccionada): Composto por uma faixa contínua e outra seccionada, ambas na cor amarela, esta tem a função de indicar o poder de ultrapassagem, porém somente do lado seccionado, o lado oposto ainda é negado o poder de ultrapassagem.
- MFR (Marcação de Faixa Reversível de contrafluxo): Este traçado indica o poder que a faixa possui de ter seu tráfego invertido em determinado horário ou quando necessário. Usualmente é utilizada para horários de grande movimentação, ou seja, horários de pico. No município de São Paulo e Rio de Janeiro estas são utilizadas com frequência.

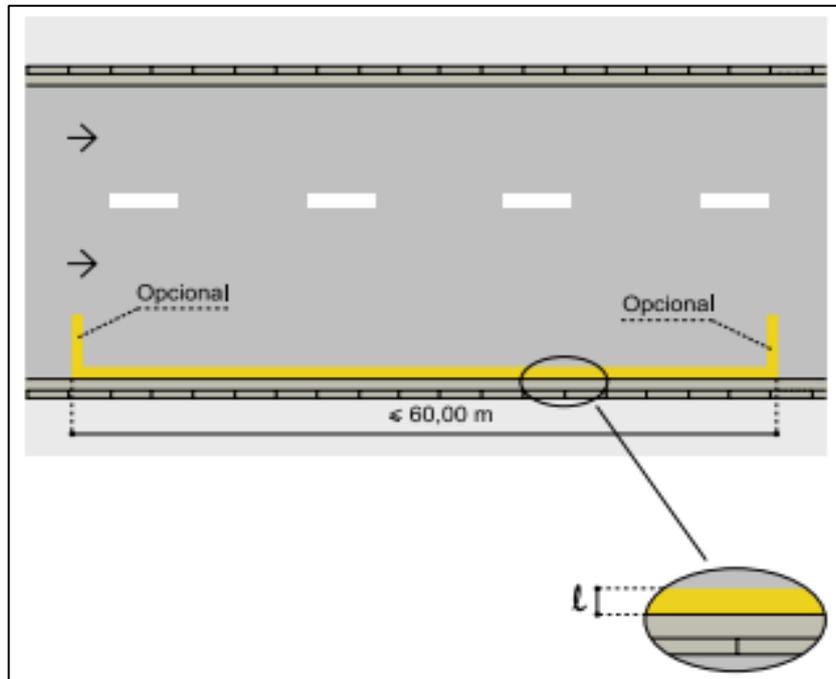
Figura 9. Linhas de tráfego



Fonte: SinalCenter.

- Linhas de Bordo:
 - LPP (Linha de indicação de proibido estacionamento ou parada): Os traçados amarelos nas extremidades das vias têm a função de indicação de proibição de paradas de veículos, sendo obrigatório em todo trecho necessário (figura 10).

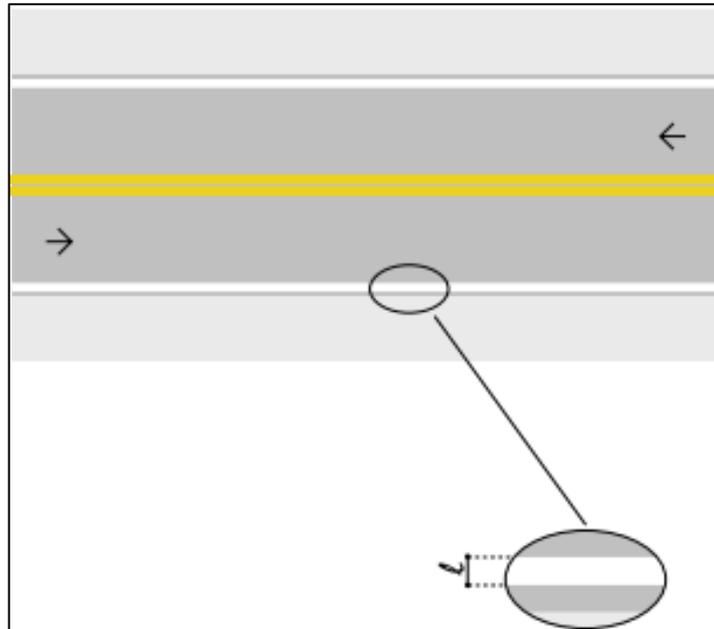
Figura 10. Indicação de Linha de indicação de proibido estacionamento ou parada (LPP).



Fonte: Sinalização Horizontal – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. IV. CONTRAN.

- LBO (Linhas de bordo): As linhas de bordo brancas, por sua vez indicam somente a canalização das extremidades laterais da via (figura 11). Devem ser utilizadas em acostamento, quando o mesmo não for pavimentado, utilizada também para a separação da faixa de rolamento com o acostamento, no caso de cor semelhante, dentre outros.

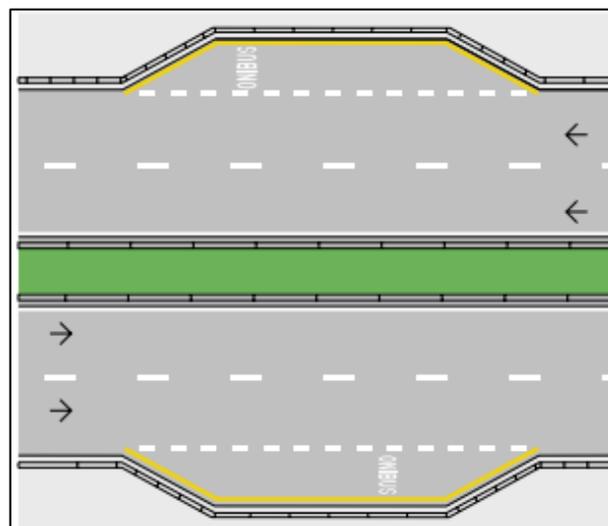
Figura 11. Indicação de Linhas de Bordo (LBO).



Fonte: Sinalização Horizontal – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. IV. CONTRAN.

- MVE (Delimitação para veículos específicos): Esta, geralmente na cor amarela, indica exclusividade de parada somente de veículos específicos, sendo comumente utilizada em paradas de coletivos públicos ou táxis, dentre outras. O CTB orienta que em casos de baias disponíveis, podem ser usados todo perímetro, porém a faixa de rolamento deve ser tracejada (figura 12).

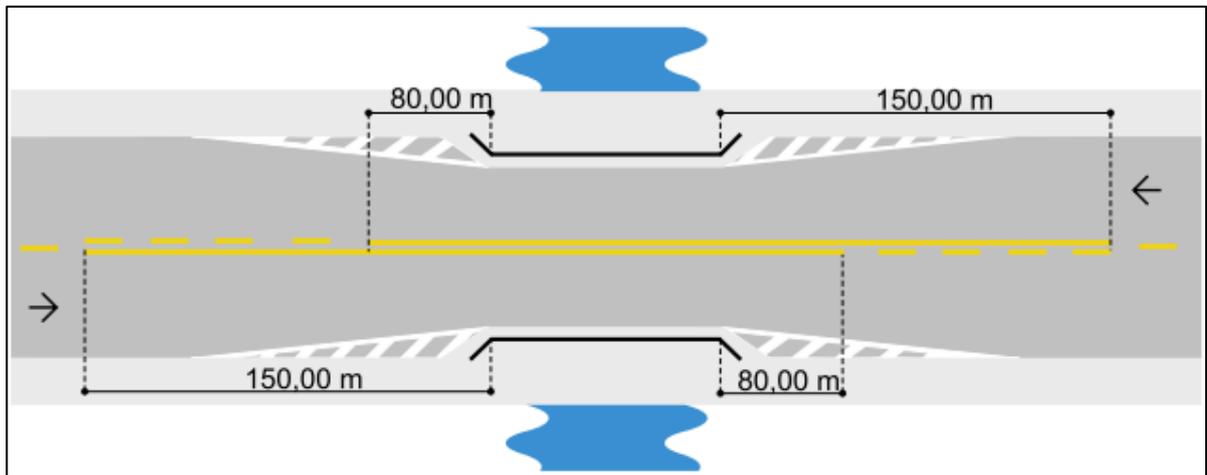
Figura 12. Indicação de Delimitação para veículos específicos (MVE) para coletivos.



Fonte: Sinalização Horizontal – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. IV. CONTRAN.

O Manual de trânsito Brasileiro dispõe de diferentes formas que os traçados podem adotar, sendo uma delas em relação a obra de artes (pontes), indicando proibição de ultrapassagem e estipulando a metragem necessária para que o tracejado possa adotar outra função (figura 13).

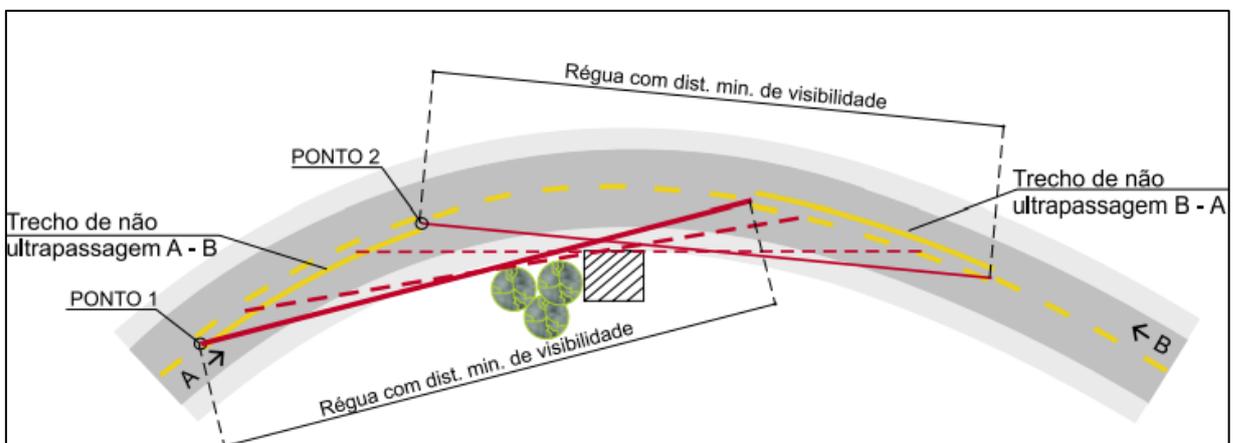
Figura 13. Aproximação de obras de arte.



Fonte: Sinalização Horizontal – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. IV. CONTRAN.

No caso de curvas, a orientação é dada conforme projeto e velocidade adotados, tomando por premissa a tangente da curva, definindo assim a visão que o condutor terá para realizar uma ultrapassagem (figura 14).

Figura 14. Distância de Visibilidade de Ultrapassagem.

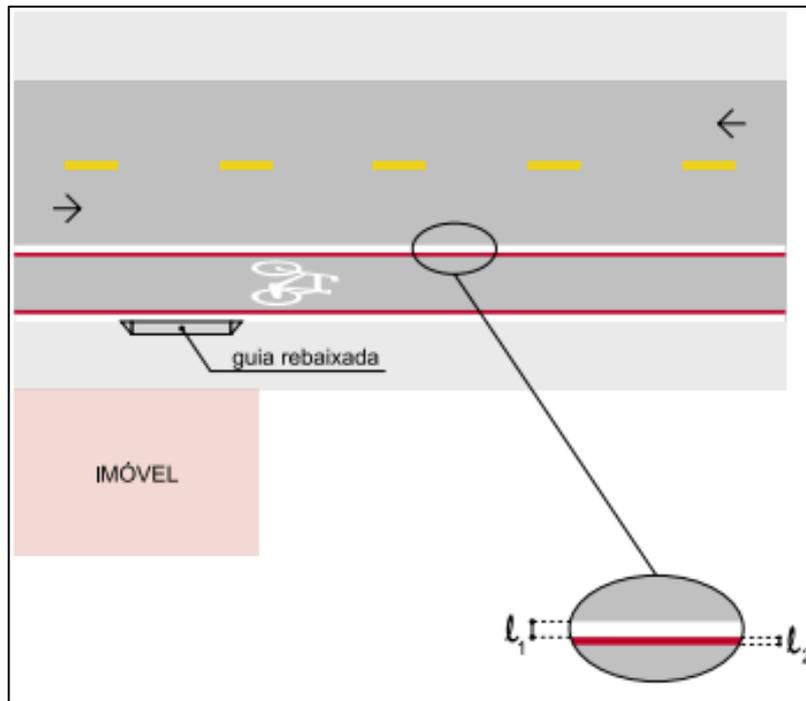


Fonte: Sinalização Horizontal – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. IV. CONTRAN.

A Delimitação de Marcação de Ciclofaixa (MCI) ao longo da via apresenta-se na cor vermelha. A recomendação para execução da mesma é de quando esta possuir

somente um sentido seja executava com 1,50 m de largura, e caso a mesma possua dois sentidos, execução com 2,50 m, podendo ser complementada com sinalizações verticais e o auxílio de sinalizações horizontais, como a utilização de tachões com elementos retrorrefletivos (figura 15).

Figura 15. Exemplificação de Marcação de Ciclofaixa



Fonte: Sinalização Horizontal – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. IV. CONTRAN.

Marcação de Área de Conflito (MAC) são utilizadas em vias com grande movimentação de veículos e são implantadas em cruzamentos, indicando a proibição do fechamento do mesmo. Deve ser implantada em toda a área que compõe o cruzamento e prejudica a circulação, sendo exemplificada na figura 16.

Figura 16. Marcação de Área de Conflito.



Fonte: DROPES.

2.2.7.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Dentro ainda do campo da sinalização viária, a sinalização vertical é outro ramo importante, tendo por objetivo a transmissão da mensagem aos condutores e pedestres através de placas fixadas ao longo da via, podendo surgir sobre as pistas ou fixadas nas laterais da mesma. As mensagens nelas contidas podem ser de condição variável ou permanente, conforme a necessidade da via, executada através de legendas ou símbolos e dentro da legalidade vigente.

A Sinalização vertical ainda possui algumas subdivisões, tais como:

- Advertência, indica os usuários de prováveis riscos que venham a ocorrer na via, travessia de pedestres, animais selvagens, e etc.
- Regulamentação, esta diz respeito às obrigações, proibições, restrições e limitações, como o próprio nome já diz, regulamentar todo sistema presente na via.
- Institui localizações e direções, pontos de serviços, como hospitais, também como pontos históricos, com o intuito de auxiliar os usuários em seus deslocamentos.

Todos as mensagens a serem transmitidas, tanto a pedestres como a motoristas, possuem certos padrões, geralmente caminhando em paralelo aos conteúdos expressos em cada placa.

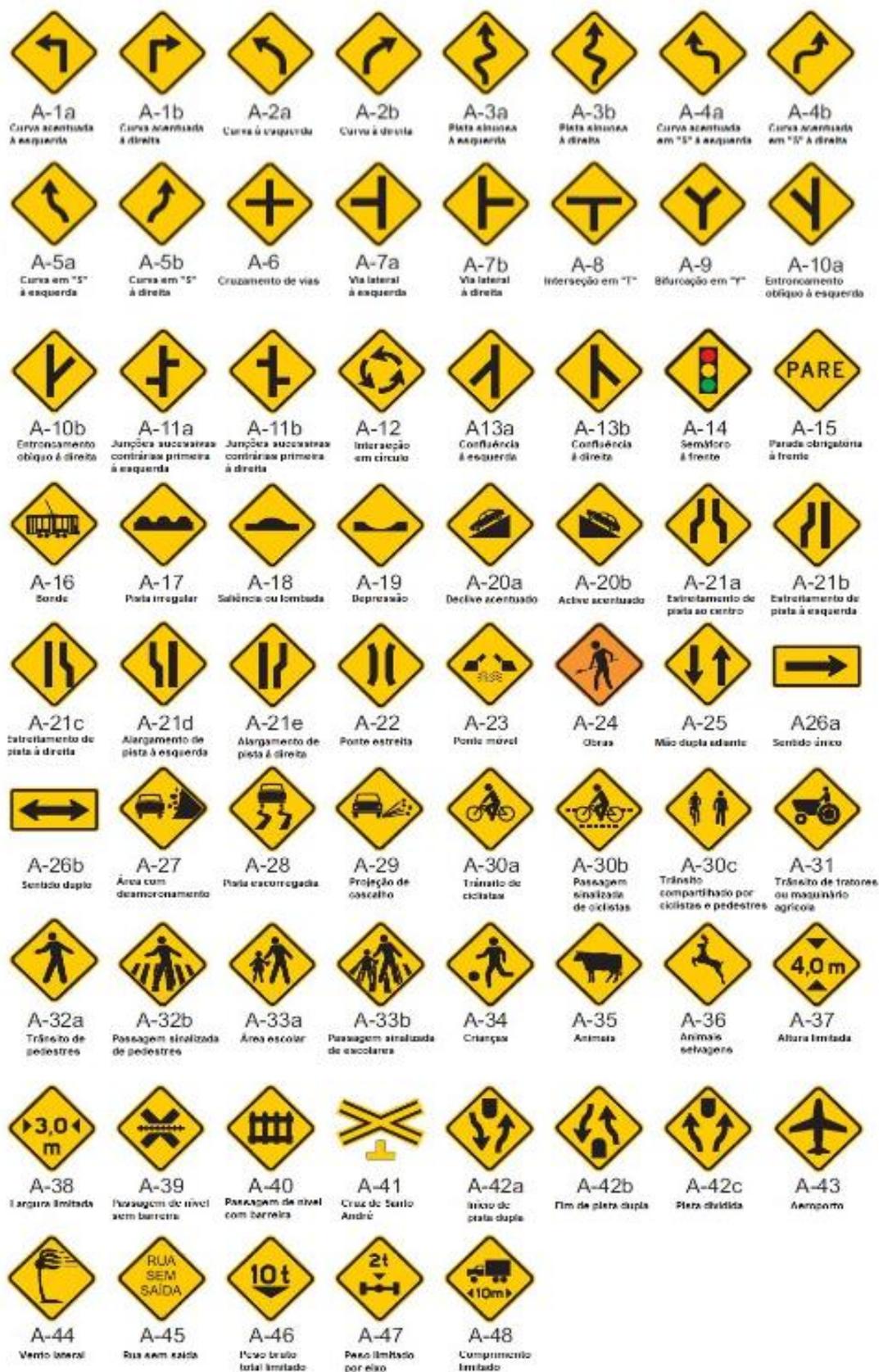
2.2.7.3.1. Sinalização de advertência:

Conforme dito, esta possui a função de alertar os usuários de situações que possam gerar algum desconforto ou perigo a frente, curvas acentuadas ou comportamentos que possam existir na via, sejam estes eventuais ou de uso definitivo. É utilizada quando situações adversas não são notadas, exigindo do condutor certa redução de velocidade, com o propósito de assegurar um conforto no cotidiano dos indivíduos.

Conforme a figura 17, todas os sinais de advertência possuem a cor amarela, exceto a placa “A-24” sendo da cor laranja, indicando “Obras”. Possuem formato quadrado, porém sua instalação é realizada de forma que uma de suas diagonais fiquem na vertical. Ainda em relação a formatos, as placas “A- 26a” e “A 26b” são confeccionadas em formato retangular, indicando “sentido único” e “sentido duplo”, respectivamente.

As implantações de sinalização de advertência devem ser realizadas após estudos de caso do corpo técnico competente, devendo levar em conta aspectos característicos da via, como: geométricos, ambientais, físicos, operacionais, e etc. Suas aplicações devem ser realizadas tanto em meio urbano como rural, quando apontado pelo corpo técnico sua necessidade, pois estas sinalizações podem comprometer a eficácia e a confiabilidade da mesma.

Figura 17. Sinais de Advertência



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

O manual de código de trânsito ainda traz suas especificidades quanto a confecção das mesmas, conforme figura 18

.Figura 18. Características dos Sinais de Advertência

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

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Figura 19. Características do Sinal A-41

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

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Figura 20. Característica das exceções A-26a A-26b e 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: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Quadro 4. Características da sinalização especial de advertência.

Cor	
Fundo	Amarela
Símbolo	Preta
Orla interna (opcional)	Preta
Orla externa	Amarela
Tarja	Preta
Legenda	Preta

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Quadro 5. Características das informações complementares.

Cor	
Fundo	Amarela
Orla interna (opcional)	Preta
Orla externa	Amarela
Tarja	Preta
Legenda	Preta

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Nos quadros a seguir estão indicadas as proporções dos sinais de advertência:

Quadro 6. Dimensões mínimas – forma quadrada

Via	Lado mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,450	0,009	0,018
Rural (estrada)	0,500	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,600	0,012	0,024
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,300	0,006	0,012

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.
Obs.: Nos casos de sinais de advertência desenhados em placa adicional, o lado mínimo pode ser de 0,30m.

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Quadro 7. Dimensões mínimas – forma retangular.

Via	Lado maior mínimo (m)	Lado menor mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,500	0,250	0,005	0,010
Rural (estrada)	0,800	0,400	0,008	0,016
Rural (rodovia)	1,000	0,500	0,010	0,020
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,400	0,200	0,006	0,012

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

Fonte: Sinalização Vrtical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

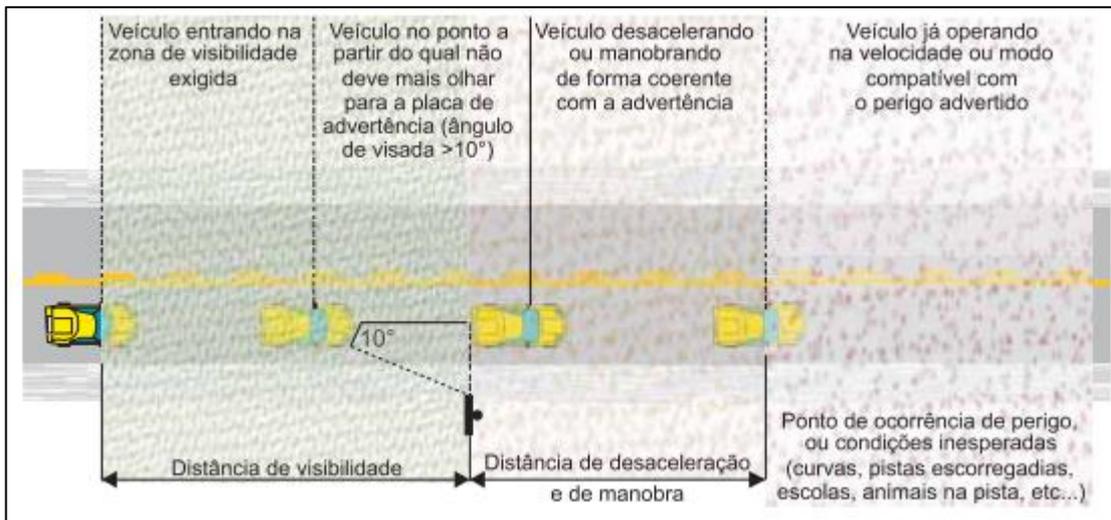
2.2.7.3.2. Retrorrefletividade e iluminação

Segundo o CONTRAN, a sinalização vertical de advertência deve ser executada em placas retrorrefletivas, pintadas, iluminadas (composto de iluminação externa frontal) ou luminosas (compostas de iluminação interna). Em vias de trânsito rápido ou rodovias, as mesmas devem ser iluminadas, luminosas ou retrorrefletivas.

Quanto aos materiais, estes irão depender da aplicação e da necessidade do projeto. Para a confecção das placas, poderão ser utilizados: madeira imunizada, plástico reforçado, alumínio e aço, sendo estes dois últimos comumente utilizados. No caso de placas com películas retrorrefletivas, estas deverão ser feitas em: lentes prismáticas, esferas encapsuladas ou esferas inclusas, dependendo da aplicação do mesmo. Ainda no caso de películas, poderão ser utilizadas as plásticas, porém estas não possuem retrorrefletividade.

Como mencionado, todo sinal de advertência tende a advertir o usuário sobre algum possível acontecimento. Para que haja segurança na tomada de decisão, as implantações de sinalização devem analisadas quanto a visibilidade do objeto e a desaceleração e/ou manobra do veículo, conforme a figura 21.

Figura 21. Esquemática de tomada de decisão em tempo real.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Existe um cálculo que deve ser analisado para que seja efetiva as locações de sinalização com relação a distância de visibilidade. Esta distância é calculada em função da velocidade de aproximação, considerado o tempo de percepção/reação, sendo número constante de 2,5 segundos. Neste deslocamento inclui-se também o trecho anterior a sinalização até onde não há mais visualização da placa, tendo este ponto 10° de angulação com relação do condutor e a placa. No caso de análise das distâncias percorridas na desaceleração a constante adotada é de 2,00 m/s².

As tabelas 3 e 4 Indicam as distâncias mínimas de desaceleração e/ou manobra e as distâncias mínimas de visibilidade.

Tabela 3. Distância de desaceleração e/ou manobra

Velocidade Aproximação (km/h)	Distância de desaceleração e/ou manobra – (m):												
	Veloc. km/h	zero	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
40	Distância (m)	31	29	23	14	-							
50		48	46	41	31	17	-						
60		69	68	62	52	39	21	-					
70		95	93	87	77	64	46	25	-				
80		123	122	116	106	93	75	54	29	-			
90		156	154	149	139	125	108	87	62	33	-		
100		193	191	185	176	162	145	123	98	69	37	-	
110		232	231	226	216	203	185	164	139	110	77	41	-
120		278	276	270	260	247	230	208	183	154	122	85	44

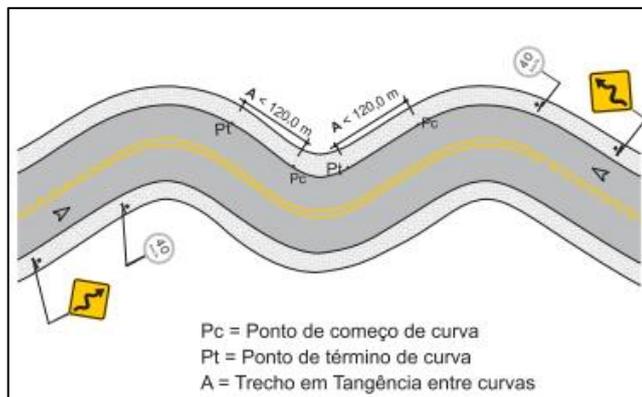
Fonte: CET – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

Tabela 4. Distância mínima de visibilidade

Velocidade de aproximação (Km/h)	Distância mínima de visibilidade (m)
40	60
50	70
60	80
70	85
80	95
90	105
100	115
110	125
120	135

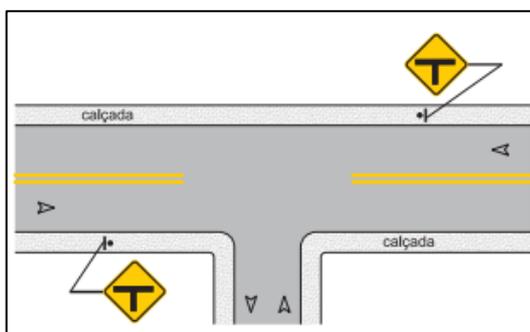
Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Figura 22. Exemplo de localização do sinal de advertência A-3 a e A-3 b “Pista sinuosa a esquerda” e “Pista sinuosa a direita”.



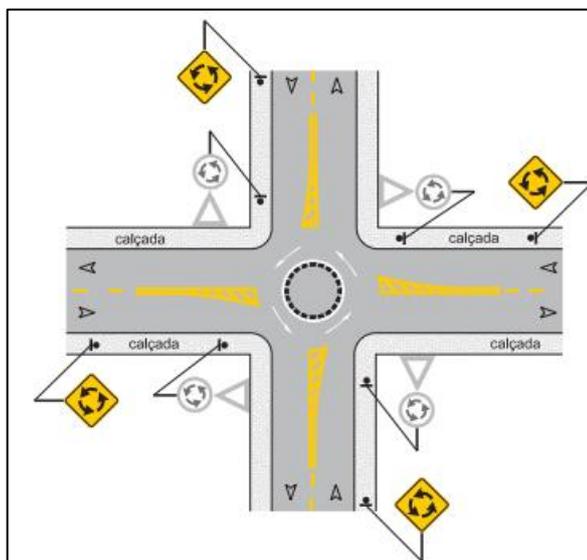
Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Figura 24. Exemplo de localização do sinal de advertência A-7a e A-7b “Via Lateral à esquerda” e “Via Lateral à direita”.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

Figura 25. Exemplo de localização do sinal de advertência A-12 “Interseção em círculo”.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. II. CONTRAN.

2.2.7.3.3. Sinalização de regulamentação:

A sinalização de regulamentação é objetiva na transmissão de obrigações, proibições, restrições e limitações, independente do seu meio, seja urbano ou rural. Sua padronização possui formato circular, confeccionados na sua totalidade nas cores brancas (fundo), preta (legendas) e vermelhas (perímetro). Somente a placa “R-1 – Pare” e “R-2 – Dê preferência”, possui formato distinto das demais, porém as cores se mantêm.

O descumprimento no que caracteriza cada placa de regulamentação constitui em infrações antecipadas no Código de Trânsito Brasileiro, capítulo XV, possuindo artigos específicos para cada descumprimento.

A validade das placas regulamentadoras dar-se-á a partir do local da sua instalação em diante ou no local como um todo. Sua validade pode ser incluída em quadras na sua totalidade, podendo ou não ser complementadas por demais informações ou por sinalização horizontal.

A figura 26 apresenta as placas de regulamentação vigente no país. Já as figuras 27 e 28 apresentam as características padrões.

Figura 26. Conjunto dos sinais de regulamentação



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Figura 27. Característica dos sinais de regulamentação.

Forma		Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO PROIBIÇÃO	Fundo	Branca	
	Símbolo	Preta	
	Tarja	Vermelha	
	Orla	Vermelha	
	Letras	Preta	

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Figura 28. Característica dos sinais de "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: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Quadro 8. Características das informações complementares.

Cor	
Fundo	Branca
Orla interna (opcional)	Vermelha
Orla externa	Branca
Tarja	Vermelha
Legenda	Preta

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Quadro 9. Dimensões mínimas - sinais de forma circular.

Via	Diâmetro mínimo (m)	Tarja mínima (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,40	0,040	0,040
Rural (estrada)	0,50	0,050	0,050
Rural (rodovia)	0,75	0,075	0,075
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,30	0,030	0,030

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Quadro 10. Dimensões mínimas - sinais de forma octogonal.

Via	Lado mínimo (m)	Orla interna branca mínima (m)	Orla externa vermelha mínima (m)
Urbana	0,25	0,020	0,010
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014
Rural (rodovia)	0,40	0,032	0,016
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,18	0,015	0,008

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Quadro 11. Dimensões mínimas - sinais de forma triangular.

Via	Lado mínimo (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,75	0,10
Rural (estrada)	0,75	0,10
Rural (rodovia)	0,90	0,15
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,40	0,06

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

O Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito possui recomendações quanto as suas dimensões recomendadas, podendo variar a confecção da mesma conforme importância do projeto.

Quadro 12. Dimensões recomendadas - sinais de forma circular.

Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Quadro 13. Dimensões recomendadas - sinais de forma octogonal – R-1.

Via	Lado (m)	Orla interna branca (m)	Orla externa vermelha (m)
Urbana	0,35	0,028	0,014
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014
Rural (rodovia)	0,50	0,040	0,020

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Quadro 14. Dimensões recomendadas - sinais de forma triangular - R-2

Via	Lado (m)	Tarja (m)
Urbana	0,90	0,15
Rural (estrada)	0,90	0,15
Rural (rodovia)	1,00	0,20

Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Segundo o CONTRAN, recomenda-se que sejam, pelo menos, retrorrefletivas as placas: R-1 “Parada Obrigatória”, R-2 “Dê a preferência” e R-19 “Velocidade Máxima”. Nas rodovias ou vias de trânsito rápido, não dotadas de iluminação pública, as placas devem ser pelo menos retrorrefletivas.

- Suporte das placas e visibilidade

Os suportes atualmente são feitos em aço, possuindo uma boa resistência para a fixação da placa. Os mesmos devem ser dimensionados para que suportem o peso próprio, as placas e os esforços que sob ela atuam, principalmente ações de vento. Os suportes também poderão ser confeccionados em madeira imunizada. Entretanto o mesmo não possui tanta aplicação comparada aos metálicos.

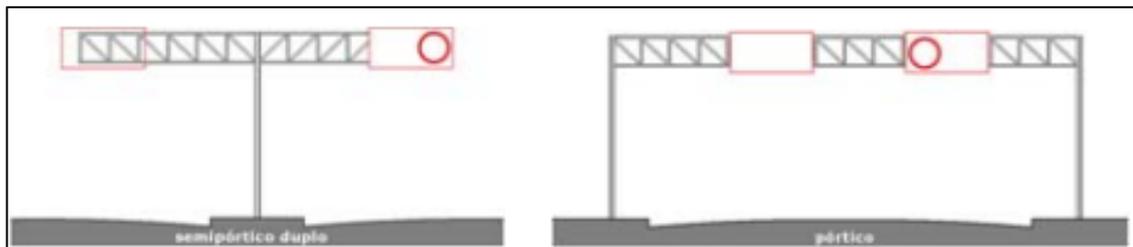
As figuras 29 e 30 indicam exemplos dos suportes que poderão ser utilizados:

Figura 29. Modelos de sustentação em coluna.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Figura 30. Modelos sustentação em pórticos.

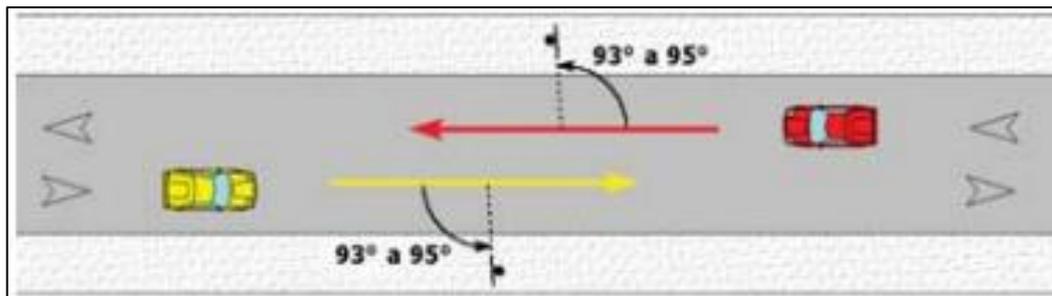


Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Para que a visualização das placas seja efetiva, estas devem estar condizentes com limpeza e sempre legíveis. Cuidados com vegetação e condições que venham a prejudicar a eficácia da mesma, também devem ser tomados.

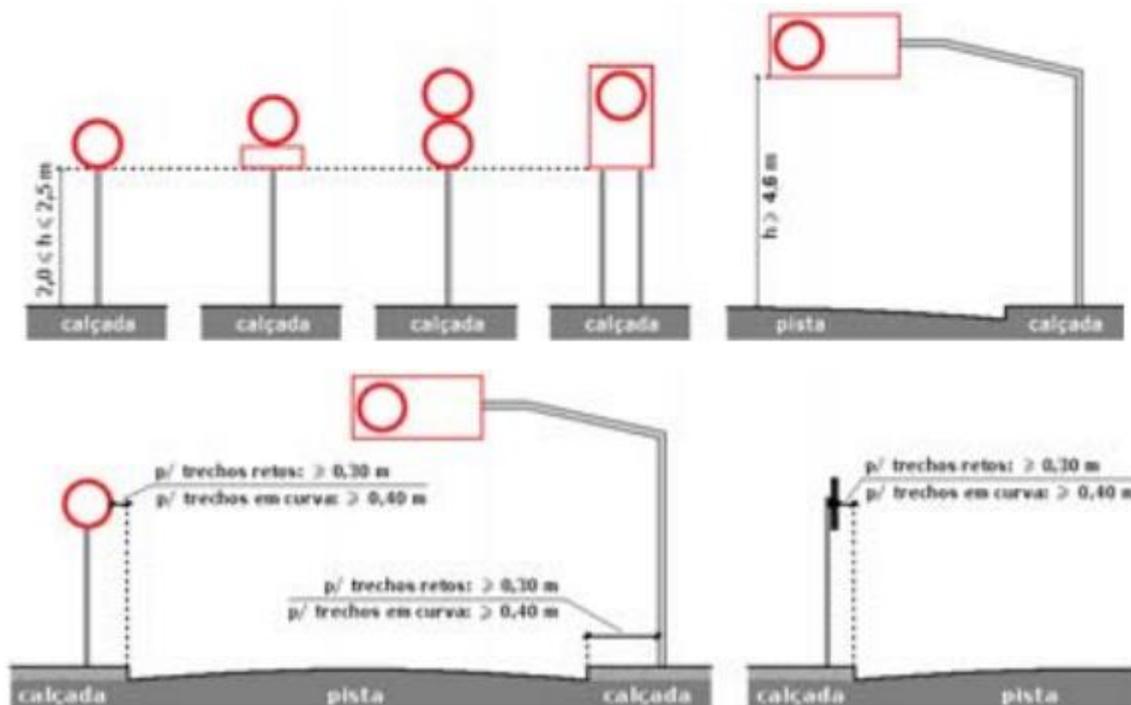
As placas, em regra geral, têm seu posicionamento ao lado direito da via, acompanhando o sentido do fluxo de tráfego. Incorporando o sentido vertical, as mesmas devem possuir angulação de 93° a 95° em relação a mesma. Essa angulação existe para que não haja reflexão da luz aos olhos do condutor, tanto solar quanto as advindas dos faróis, assegurando legibilidade e boa visibilidade durante a condução do veículo.

Figura 31. Posicionamento em relação ao sentido de fluxo de tráfego.



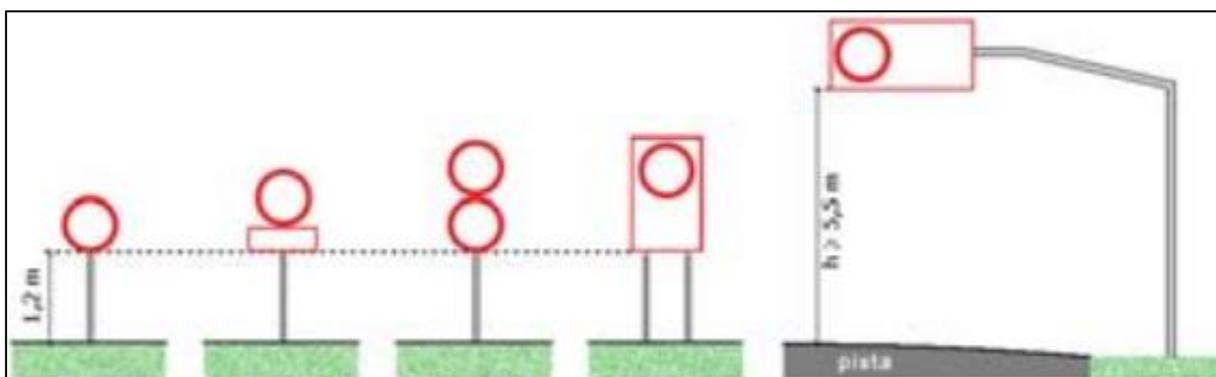
Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Figura 32. Locação de placas em vias urbanas.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

Figura 33. Locação de placas em vias rurais.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. I. CONTRAN.

2.2.7.3.4. Sinalização de Indicação

A Sinalização viária de indicação é outro meio de comunicação entre o condutor e possíveis buscas e necessidades que o indivíduo possa ter em seu trajeto. As indicações variam de locais de interesse, pontos turísticos, acessos, serviços auxiliares, distâncias e rotas turísticas. Esse tipo de sinalização também possui função educativa aos usuários.

As placas de indicação ainda contam com grupos diferentes, tais como:

- Identificação;
- Educação;
- Atrativos turísticos;
- Postos de fiscalização;
- Orientação de destino;
- Serviços auxiliares.

As sinalizações indicativas são constituídas de pictogramas, ou seja, símbolos que expressam, de forma simplificada, alguma espécie de atrativo turístico ou serviço auxiliar.

As figuras a seguir representam alguns sentidos das quais as indicações podem incorporar (figura 34).

Figura 34. Pictogramas.



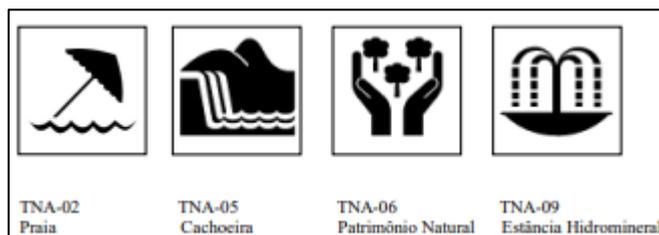
Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. III. CONTRAN.

Figura 35. Pictogramas.



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. III. CONTRAN

Figura 36. Atrativos turísticos naturais



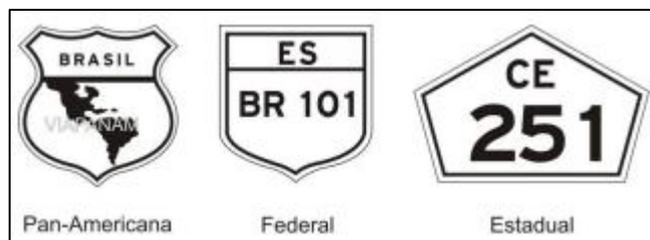
Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. III. CONTRAN

Figura 37. Atrativos turísticos e suas indicações



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. III. CONTRAN

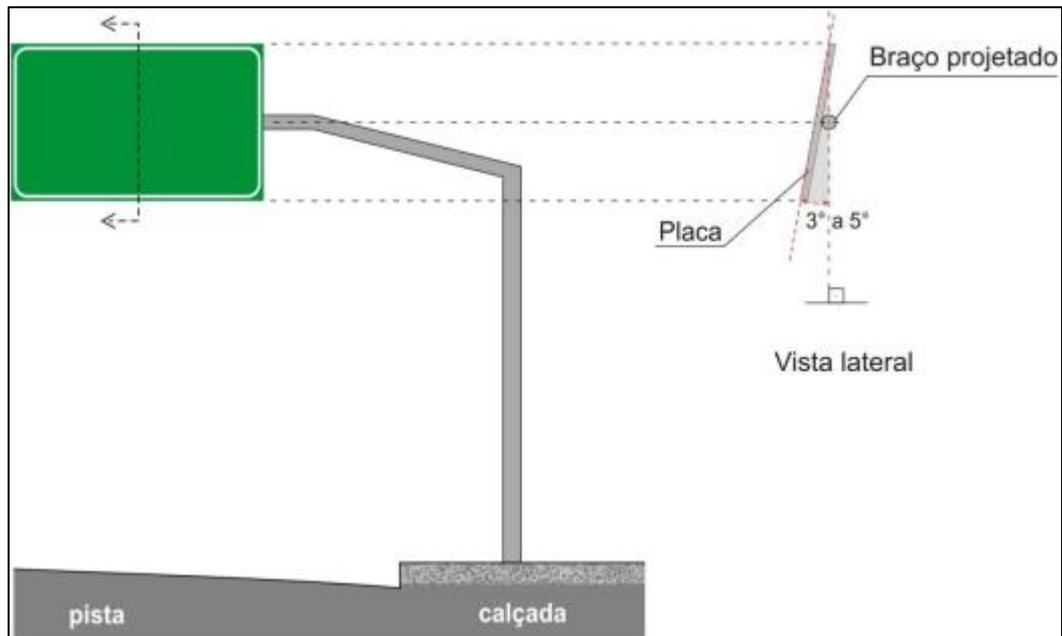
Figura 38. Sinalização indicativa de estradas e rodovias



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. III. CONTRAN

Assim como as demais sinalizações, a sinalização de indicação possui angulações na hora da sua implantação, obedecendo as angulações já indicadas, referente a sua perpendicularidade na via, sendo esta de 93° a 95°. Quando colocada sobre a via, o pórtico ou qualquer tipo de sustentação deve possuir uma abertura angular de 3° a 5°, conforme indicado na figura 39.

Figura 39. Posicionamento na via



Fonte: Sinalização Vertical - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Vol. III. CONTRAN

3. CONCLUSÃO

A Sinalização viária tem a função de suprir o funcionamento do sistema e a dinâmica do cotidiano num todo, propondo mais segurança e dinamização de todos os indivíduos que a compõem. A falta da mesma implica em sérios riscos aos municípios e a seus munícipes, colapsando o sistema público, atingindo áreas distintas, por se tratar de questões multidisciplinares.

Todos seus aspectos são abrangentes, se apresentando em uma importância ímpar no cotidiano dos indivíduos, a população precisa de mais conhecimento referente as suas diretrizes. A falta da mesma pode ocasionar sérios riscos a todos os usuários, independentemente se motorizados ou não, como dados estatísticos indicam.

Os órgãos superiores de estado e federação possuem vasto material disponível a todos, demonstrando a seriedade na qual esses objetos são tratados. Devem fazer valer as suas atribuições, zelando por um país mais desenvolvido e organizado quanto ao tráfego terrestre existente. A construção de uma comunicação melhor entre os condutores e pedestres está em constante atualização, então o conceito desse assunto deve ser levado ao público mais inexperiente e expandido a todos.

4. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 14644:2021 – Sinalização Vertical Viária. Brasil, 2021.
- ANDRADE. S. S.C. A.; JORGE. M. H. P. M. Internações hospitalares por lesões decorrentes de acidente de transporte terrestre no Brasil, 2013: permanência e gastos. Epidemiol. Serv. Saude. Brasília: 2017.
- BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro Digital. Normas Gerais de circulação e conduta. Disponível em: <https://www.ctbdigital.com.br/artigo/art32/>. Acesso em 29 de outubro de 2022.
- CARVALHO, C. H. R. Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: análise dos sistemas de informação do Ministério da Saúde. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6869/>. Acessado em: 15 de outubro de 2022.
- CASTILHO, F. B. Sobre a conspicuidade, legibilidade e retrorrefletividade das placas de sinalização viária. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.
- CNT (2007) Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa Rodoviária. Relatório Gerencial. Brasília, DF.
- CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO – Lei no 9503, de setembro de 1997 atualizado com a Lei no 9602 de 21 de janeiro de 1998. Ed. 2 EDIPRO. São Paulo – SP.
- COLE & JENKINS (1982) Conspicuity of traffic control devices. Australian Road Research, 12 (04) p. 223-238.
- DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO (2006) Manual de Sinalização Rodoviária - Projeto, vol. 1.
- DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO (2006) Manual de Sinalização Rodoviária – Confecção dos sinais, vol. 2.
- DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO (2006) Manual de Sinalização Rodoviária – Obras, serviços de conservação e emergência, vol. 3.
- FERRAZ, A. C. P.; FORTES, F. Q.; SIMÕES, F. A. (1999) Engenharia de Tráfego Urbano – Fundamentos Práticos. São Carlos, EESC.
- FERRAZ, A. C. P.; RAIÁ JR. A. A.; BEZERRA, B. S. – Segurança no Trânsito. Editora São Francisco. Ribeirão Preto, 2008.
- FHWA (2003) Federal Highway Administration. Maintaining Traffic Sign Retroreflectivity. Washington, D.C.
- FONTANA, A. M. (2005) Estudo psicofísico sobre conspicuidade, estética e harmonia ambiental de sinais de trânsito. 142p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- FONTANA, A. M. (2001) Proposta de alterações em alguns sinais de trânsito para melhorar o impacto visual – Avaliação utilizando método psicofísico. 105p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo
- GALINDO, E. R.; FILHO, V. P. Perspectiva da Segurança Viária frente a Dinâmica do Transporte na Pandemia de Covid-19. Brasil, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10838/>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.
- GRSP – Global Road Safety Partnership <http://www.grsproadsafety.org> - acessado em 12 de abril de 2006

IPEA (2003) Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas. Síntese da pesquisa, Brasília.

IPEA (2006) Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. Relatório executivo, Brasília.

IRTAD – International Road Traffic and Accident Database. <http://www.irtad.net>

JORNAL DA USP. Acidentes de trânsito no Brasil, um problema de saúde pública. São Paulo, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/acidentes-de-transito-no-brasil-um-problema-de-saude-publica/>. Acesso em: 04 de outubro de 2022.

MORALES, J. (1987) “Retroreflective Requirements for Traffic Signs – A Stop Sign Case Study,” Public Roads, FHWA, Washington, DC.

OMS (2004) Organização Mundial da Saúde. Relatório Mundial sobre a prevenção das mortes e lesões causadas por acidentes de trânsito.

OPAS- Organização Pan-americana de Saúde. Segurança no trânsito. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/seguranca-no-transito>. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

RESOLUÇÃO 160/04 do CONTRAN – Anexo II do CTB.

RESOLUÇÃO 180/05 do CONTRAN – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Sinalização Vertical de Regulamentação, vol. 1.

RESOLUÇÃO 236/07 do CONTRAN – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Sinalização Horizontal, vol. 4.

RESOLUÇÃO 243/07 do CONTRAN – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Sinalização Vertical de Advertência, vol. 2.

SINAL CENTER. Faixas de Trânsito e seus significados. Disponível em <https://blog.sinalcenter.com.br/faixas-de-transito-e-seus-significados/>. Acesso em 04 de outubro de 2022.

VISULINE SINALIZAÇÃO. Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical. Disponível em: <https://www.visulinesinalizacao.com/>. Acesso em: 03 de outubro de 2022.

WHO – World Health Organization. World report on road traffic injury prevention. Geneva, 2004.

WHO - World Health Organization. Save Lives: A Road Safety Technical Package. Geneva, 2017.