



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**



**INSPEÇÃO DE SEGURANÇA VIÁRIA EM UM TRECHO DA
AVENIDA SEGISMUNDO PEREIRA, UBERLÂNDIA - MG**

**UBERLÂNDIA – MG
2023**

LUÍSA ETCHEBEHERE MENDONÇA

**INSPEÇÃO DE SEGURANÇA VIÁRIA EM UM TRECHO DA
AVENIDA SEGISMUNDO PEREIRA, UBERLÂNDIA - MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Profº. Dr. Rogério Lemos Ribeiro.

**UBERLÂNDIA - MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha imensa gratidão por alcançar um sonho que venho perseguindo desde o meu ingresso na Universidade Federal de Uberlândia em 2018. Ao longo dessa jornada, enfrentei diversos desafios e superei todos eles.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha família por tornar tudo isso possível. Em especial, meus pais Diniz e Eliana, que sempre me apoiaram e acreditaram em mim, meu irmão Pedro, que mesmo mais novo foi minha fonte de inspiração na engenharia, minha tia Renata, que me apoiou e cultivou o amor pela pesquisa em mim, e meu avô Moisés, que, onde quer que esteja, está comemorando minha conquista. Além disso, agradeço a todos os outros familiares que influenciaram direta e indiretamente minha vitória.

Um agradecimento especial a todos os meus colegas da Constru Soluções em Engenharia, que compartilharam comigo quase 2 anos dessa trajetória e me ajudaram a crescer como pessoa e profissional.

Também quero expressar minha gratidão a todos os meus amigos, que foram uma ferramenta essencial durante todos esses anos longe de casa, nos tornamos uma família. Quero agradecer especialmente aos meus amigos Gabriel Pires e Thamara Oliveira por me acompanharem durante as inspeções realizadas neste trabalho.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os professores e técnicos da Universidade Federal de Uberlândia. Muito obrigada por compartilharem seus conhecimentos e orientações. Sem vocês, seria impossível me tornar uma engenheira civil. Em particular, quero agradecer ao meu orientador, Rogério Lemos, por toda paciência e confiança ao longo desta jornada.

RESUMO

No Brasil, as Auditorias e Inspeções de Segurança Viária não são adotadas como processo formal pelos órgãos gestores de trânsito, ocorrendo apenas em alguns editais de licitação. Isso se deve ao fato de que o gerenciamento da segurança das vias de trânsito nacionais está estruturado prioritariamente em ações corretivas, ou seja, adotadas após a ocorrência de acidentes, e não nas preventivas que propõem identificar situações de potencial perigo na via, antes dos acidentes acontecerem. Acerca de medidas preventivas, a Inspeção de Segurança Viária é uma medida de extrema relevância na promoção da segurança viária, pois permite a prevenção de acidentes por meio da identificação antecipada de potenciais riscos e deficiências na via. A Avenida Segismundo Pereira é uma das mais importantes e movimentadas da cidade de Uberlândia - Minas Gerais, e nela localiza-se um importante Polo Gerador de Viagem, o Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia. Com isso, foi realizado um estudo de caso de uma Inspeção de Segurança Viária em via urbana na mesma. Através da inspeção foi possível identificar as deficiências da via e sugerir alterações para que ela possa se tornar mais segura, como melhoria do pavimento, manutenção da sinalização, presença de faixas de pedestres, entre outras sugestões.

Palavras-chave: Inspeção de segurança viária. Segurança no trânsito. Vias urbanas. Segurança dos pedestres. Fluidez do tráfego.

ABSTRACT

In Brazil, Road Safety Audits and Inspections are not adopted as a formal process by traffic management organisations, occurring only in some bidding documents. This is due to the fact that the safety management of national roadways is structured primarily on corrective actions, that is, adopted after the occurrence of accidents, and not on preventive actions that propose to identify situations of potential danger on the road, before accidents occur. Regarding preventive measures, the Road Safety Inspection is an extremely relevant measure in the promotion of road safety, as it allows the prevention of accidents through the early identification of potential risks and deficiencies on the road. Av. Segismundo Pereira is one of the most important and busiest in the city of Uberlândia - Minas Gerais, and it is located in an important Travel Generator Pole, the Santa Mônica Campus of the Federal University of Uberlândia - Brazil. With this, a case study of a Road Safety Inspection on an urban road is carried out. Through the inspection, it is possible to identify deficiencies in the road and suggest changes to make it safer, such as improving the pavement, maintaining signs, presence of crosswalks, etc.

Keywords: Road safety inspection. Traffic Safety. Urban roads. Pedestrian safety. Traffic flow.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estágios da ASV no ciclo de vida de um esquema rodoviário.	18
Figura 2: Passo a passo de uma ASV	21
Figura 3: Faixa de uso de uma calçada.....	28
Figura 4: Esquema de acesso de veículos aos lotes.....	28
Figura 5: Esquema de rebaixamento de calçadas	29
Figura 6: Posicionamento correto das placas	31
Figura 7: Altura das placas de regulamentação	31
Figura 8: Afastamento das placas de regulamentação.....	32
Figura 9: Sinais Verticais de Regulamentação	33
Figura 10: Altura das placas de advertência.....	34
Figura 11: Afastamento das placas de advertência.....	35
Figura 12: Sinais de Advertência.....	35
Figura 13: Inclinação sinalização de indicação	36
Figura 14: Altura das placas de indicação	37
Figura 15: Afastamento das placas de identificação	38
Figura 16: Posicionamento das placas em canteiro central ou calçada que não comporte os afastamentos laterais mínimos.....	38
Figura 17: Placas de identificação de regiões de interesse de tráfego e logradouros.....	39
Figura 18: Sinais educativos.....	39
Figura 19: Placa para condutores.....	40
Figura 20: Placa para pedestres	40
Figura 21: Linha simples contínua (LMS-1).....	44
Figura 22: Linha Simples Seccionada (LMS-2).....	45
Figura 23: Linha de Bordo (LBO).....	46
Figura 24: Colocação da LBO	46
Figura 25: Colocação da LBO em casos de barreira física.....	47
Figura 26: MFE no contrafluxo	48
Figura 27: MFE no fluxo	48
Figura 28: Caso de MFE com linha de continuidade no contrafluxo.....	49
Figura 29: Caso de MFE com linha de continuidade no fluxo.....	49
Figura 30: Marcação de faixa preferencial (MFP)	50
Figura 31: Linha de retenção (LRE).....	50
Figura 32: LRE com faixa para travessia de pedestre	51
Figura 33: LRE sem faixa para travessia de pedestre.....	51
Figura 34: FTP-1 “Tipo zebra”.....	52
Figura 35: FTP-2 “Tipo Paralela”	53
Figura 36: Esquema faixa de travessia de pedestres elevada	54
Figura 37: Detalhamento da faixa de travessia de pedestres elevada.....	54
Figura 38: Sinalização vertical em faixa de travessia de pedestres elevada.....	55
Figura 39: Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP)	56

Figura 40: Colocação da linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP)	57
Figura 41: Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE), exemplo ônibus... 57	57
Figura 42: Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE), exemplo táxis	58
Figura 43: MER em estacionamento simples paralelo ao meio fio com demarcação ao longo do trecho	58
Figura 44: MER em estacionamento simples paralelo ao meio fio com demarcação ao longo do trecho	59
Figura 45: MER em estacionamento simples paralelo ao meio fio com demarcação ao longo do trecho	59
Figura 46: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM)	61
Figura 47: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	61
Figura 48: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	62
Figura 49: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	62
Figura 50: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	63
Figura 51: Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas (SIC) “Bicicleta”	65
Figura 52: Símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde (SAS) “Serviços de Saúde”	65
Figura 53: Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou que sejam conduzidos por pessoas com deficiência física (DEF).....	66
Figura 54: Posicionamento do DEF em vaga paralela ao meio-fio.....	67
Figura 55: Legenda “PARE”	67
Figura 56: Posicionamento da legenda “PARE”	68
Figura 57: Afundamento por consolidação nas trilhas de roda	70
Figura 58: Afundamento plástico nas trilhas de roda.....	70
Figura 59: Ilustração de painéis.	71
Figura 60: Ilustração de remendos.....	71
Figura 61: Método da pesquisa.....	72
Figura 62: Mapa da Avenida Segismundo Pereira	74
Figura 63: Início do Trecho	74
Figura 64: Final do Trecho	74
Figura 65: Sentidos leste e oeste da avenida	75
Figura 66: Divisão das faixas do Corredor Estrutural Leste	76
Figura 67: Presença de semáforos no trecho	77
Figura 68: Trechos da inspeção	77
Figura 69: Sinalização Horizontal em desacordo com a sinalização vertical.....	80
Figura 70: Ausência de sinalização indicando possibilidade de conversão	81

Figura 71: Ausência de sinalização indicando faixa de travessia de pedestres, trecho 12 (sentido oeste x leste)	82
Figura 72: Ausência de sinalização indicando faixa de travessia de pedestres, trecho 12 (sentido leste x oeste)	82
Figura 73: Deficiência na sinalização no trecho 6, vista leste x oeste.....	83
Figura 74: Deficiência na sinalização no trecho 6, vista oeste x leste.....	83
Figura 75: Má conservação da faixa de pedestres trecho 8 (sentido leste x oeste)	84
Figura 76: Má conservação da faixa de pedestres trecho 8 (sentido oeste x leste)	84
Figura 77: Sinalização vertical encoberta por vegetação no trecho 9 (sentido leste x oeste)...	85
Figura 78: Sinalização vertical encoberta por vegetação no trecho 7 (sentido leste x oeste)...	85
Figura 79: Elemento de drenagem obstruído no trecho 3 (sentido leste x oeste).....	86
Figura 80: Veículo estacionado próximo à esquina no trecho 12 (sentido oeste x leste).....	87
Figura 81: Retorno no trecho 06 (vista leste x oeste).....	88
Figura 82: Defeito no pavimento no trecho 4 (sentido leste x oeste)	89
Figura 83: Defeito no pavimento no trecho 11 (sentido oeste x leste).....	89
Figura 84: Calçada com revestimento trepidante no trecho 2 (ambos os sentidos)	90
Figura 85 : Degraus na calçada no trecho 3 (sentido oeste x leste).....	91
Figura 86: Degrau na calçada no trecho 4 (sentido oeste x leste)	91
Figura 87: Degrau na calçada, trecho 10, sentido oeste x leste	92
Figura 88: Rebaixo com inclinação e revestimento irregulares entre trechos 5 e 4 (sentido oeste x leste)	93
Figura 89: Inclinação irregular no rebaixo da calçada entre os trechos 8 e 7 (sentido oeste x leste)	93
Figura 90: Ausência de rebaixamento na calçada entre os trechos 6 e 7 (sentido oeste x leste)	94
Figura 91: Ausência de rebaixo na calçada entre os trechos 7 e 6 (sentido oeste x leste).....	94
Figura 92: Rebaixo na calçada fora do alinhamento da faixa de pedestres entre os trechos 5 e 6 (sentido oeste x leste)	95
Figura 93: Esquema de entrada de veículos aos lotes	95
Figura 94: Desníveis decorrente do acesso de veículos aos lotes no trecho 9 (sentido oeste x leste)	96
Figura 95: Desníveis decorrente do acesso de veículos aos lotes no trecho 7 (sentido oeste x leste)	96
Figura 96: Desníveis decorrente do acesso de veículos aos lotes no trecho 8 (sentido oeste x leste)	97
Figura 97: Presença de faixa de pedestres no trecho do estudo.....	97
Figura 98: Placa A32-b.....	99
Figura 99: Sinalização Vertical R-25d	99
Figura 100: Especificações da sinalização horizontal PEM.....	100
Figura 101: Esquema faixa de travessia de pedestres elevada	101
Figura 102: Detalhamento da faixa de travessia de pedestres elevada.....	101
Figura 103: Esquema visibilidade em esquinas.....	102
Figura 104: Sinalização ideal esquinas.....	103

Figura 105: Placa R-6a	103
Figura 106: Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP).....	103
Figura 107: Demonstração dos locais que deveriam ser proibidos de estacionar	104
Figura 108: Faixa de travessia de pedestres FTP-1 “Tipo zebrada”.	106
Figura 109: Placa A32-b.....	106
Figura 110: Gradis no canteiro central	107
Figura 111: Legenda velocidade regulamentada	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Velocidade da via e largura da linha LMS - 1	43
Tabela 2: Características da LMS-2 conforme a velocidade da via	44
Tabela 3: Velocidade da via e largura da linha LBO.	45
Tabela 4: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	61
Tabela 5: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	62
Tabela 6: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	63
Tabela 7: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões	63
Tabela 8: Colocação das setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM) em vias urbanas.....	64
Tabela 9: Dimensões do símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde (SAS) “Serviços de Saúde”	66
Tabela 10: Velocidade e alturas de legendas em vias urbanas	68
Tabela 11: Itens de verificação no <i>check-list</i> desenvolvido	73
Tabela 12: Trechos da Inspeção	78
Tabela 13: Velocidade máxima em cada trecho	79

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Acidentes de Trânsito e Segurança Urbana	14
2.2 Auditoria de Segurança Viária (ASV) e Inspeção de Segurança Viária (ISV).....	16
2.3 Importância da realização da ASV e ISV	19
2.4 Realização de uma ASV e ISV	20
2.4.1 Seleção da Equipe	21
2.4.2 Providenciar Informações Preliminares	22
2.4.3 Realizar uma Reunião Inicial	22
2.4.4 Avaliar os Documentos	23
2.4.5 Inspeções <i>in loco</i>	23
2.4.6 Redigir o Relatório Final.....	23
2.5 <i>Checklists</i> para ASVs e ISVs.....	24
2.6 Polos geradores de viagem (PGVs)	25
2.7 Acessibilidade em vias urbanas	26
2.8 Sinalização Vertical e Horizontal	29
2.8.1 Sinalização Vertical.....	30
2.8.2 Sinalização Horizontal	41
2.9 Defeitos nos pavimentos asfálticos.....	68
2.9.1 Afundamento	69
2.9.2 Ondulação/Corrugação.....	70
2.9.3 Panelas (buracos).....	70
2.9.4 Remendos	71
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	72
3.1 Lista de verificação a ser utilizada.....	72
3.2 Estudo de caso - Avenida Segismundo Pereira	73
4. INSPEÇÃO <i>IN LOCO</i>	77
4.1 Aspectos Observados na Inspeção de Segurança Viária ISV	79
4.1.1 Sinalização Vertical e Horizontal.....	79
4.1.2 Sinalização vertical em desacordo com a Sinalização Horizontal	80
4.1.3 Ausência de Sinalização Horizontal e Vertical	81

4.1.4 Ausência de sinalização horizontal indicando faixa para o retorno e má conservação da sinalização horizontal já existente	82
4.1.5 Má conservação da sinalização horizontal	83
4.1.6 Falta de visibilidade da sinalização vertical	85
4.2 Drenagem	86
4.3 Estacionamentos	86
4.3.1 Estacionamentos em calçadas	86
4.3.2 Estacionamento em área de retorno	87
4.4 Pavimentação	88
4.5 Acessibilidade	90
4.5.1 Calçadas	90
4.5.2 Rebaixamento de calçadas	92
4.5.3 Acesso de veículos aos lotes	95
4.6 Faixa de pedestres	97
4.7 Velocidade da via	98
5. RECOMENDAÇÕES	98
5.1 Recomendações sobre sinalização	98
5.2 Recomendações sobre drenagem	102
5.3 Recomendações sobre estacionamentos	102
5.4 Recomendações sobre defeitos no pavimento	104
5.5 Recomendações sobre acessibilidade	105
5.6 Recomendações sobre faixas de pedestres	105
5.7 Recomendações sobre velocidade da via	107
6. CONCLUSÃO	108
REFERÊNCIAS	109
APÊNDICE A	112

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito representam um grande problema de saúde pública global, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), cerca de 1,35 milhão de pessoas morrem no mundo, por ano, em decorrência de acidentes de trânsito, e desse total metade das vítimas são pedestres, ciclistas e motociclistas.

Os Polos Geradores de Viagens (PGVs) consistem em empreendimentos de grande escala que possuem a capacidade de atrair ou gerar um grande número de viagens, por isso, podem causar impactos negativos no tráfego nas proximidades, como o aumento de riscos de segurança para veículos e pedestres (DENATRAN, 2001).

O Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) é considerado um importante PGV, que movimenta diariamente inúmeros pedestres, ciclistas e motoristas ao seu entorno. Por isso, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma Inspeção de Segurança Viária (ISV) em vias urbanas, como o caso da Avenida Segismundo Pereira, localizada na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. Essa avenida possui grande importância para a mobilidade urbana na cidade, ligando-a de leste a oeste, sendo uma via que abrange diferentes segmentos, como áreas comerciais, instituições de ensino, residências e pontos de interesse público, sendo uma das principais vias que circunda a Universidade Federal de Uberlândia.

A escolha de realizar a Inspeção de Segurança Viária em ambientes urbanos, como a Avenida Segismundo Pereira, se deve à relevância e complexidade dos desafios enfrentados nesse contexto. As vias urbanas são caracterizadas pela intensa circulação de veículos, pedestres, ciclistas e outros modos de transporte, tornando-se espaços propícios para ocorrência de acidentes e conflitos entre diferentes usuários.

Além disso, os ambientes urbanos são marcados pela presença de diversos elementos e infraestruturas, como semáforos, faixas de pedestres, ciclovias, estacionamentos e pontos de interesse público, que influenciam diretamente a segurança e o fluxo do trânsito. Assim, através das ISVs é possível identificar os problemas que possam comprometer a segurança dos usuários e a eficiência do sistema viário. NAPRA (2014) define ISV como uma verificação periódica das características e defeitos da rodovia que requerem manutenção por motivos de segurança.

Esse trabalho pretende, com base nos resultados obtidos propor recomendações e soluções adequadas a fim de melhorar a segurança viária na Avenida Segismundo Pereira. Essas medidas visam reduzir os riscos de acidentes, melhorar a fluidez do tráfego e promover a acessibilidade para pedestres, ciclistas e motoristas.

A estrutura deste trabalho é organizada da seguinte maneira: Na Seção 1 é apresentada a introdução, onde são definidos os objetivos e a relevância do estudo. Na Seção 2, consta uma revisão da literatura, abordando os principais conceitos relacionados à segurança viária urbana e às Inspeções de Segurança Viária (ISVs). O método utilizado neste trabalho é detalhado na Seção 3, descrevendo passo a passo a abordagem adotada. Na Seção 4 é apresentada a inspeção realizada e os resultados obtidos. Já na Seção 5, são sugeridas as recomendações acerca dos resultados obtidos. Por fim, na Seção 6, são demonstradas as conclusões, as limitações da pesquisa, juntamente com sugestões para futuras pesquisas na área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com o objetivo de aprofundar os conceitos relacionados à segurança urbana, foi realizada uma revisão de literatura para facilitar o entendimento e promover análises dos elementos que proporcionam a segurança viária urbana e as principais aplicações das Inspeções de Segurança Viária (ISV's).

Alguns trabalhos anteriores realizaram Inspeção de Segurança Viária como o de Bezerra (2023) que analisou a segurança viária no entorno do campus IFPB Cajazeiras. E o de Nascimento e Goldner (2014), que analisaram a segurança viária em áreas escolares na ilha de Santa Catarina.

2.1 Acidentes de Trânsito e Segurança Urbana

Os acidentes de trânsito são fenômenos multifatoriais e não intencionais, todavia, evitáveis. De acordo com Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito – RENAEST (BRASIL, 2022), nos anos de 2018 a 2022, houve no Brasil 3.422.652 sinistros registrados, envolvendo 4.539.465 veículos, o que resultou em 5.256.596 pessoas feridas e 94.523 óbitos. Somente no ano de 2022 houve 907.759 sinistros registrados, envolvendo 1.268.210 veículos, resultando em 1.386.645 pessoas envolvidas e 18.689 óbitos.

Os acidentes de trânsito surgem devido aos conflitos gerados pela circulação dos diferentes usuários dos modos de transporte disponíveis no ambiente urbano, constituindo um problema ambiental de transportes, sendo mais relevante nos países em desenvolvimento, que merecem uma atenção especial nesse aspecto (VASCONCELLOS, 1996 apud DIAS, 2004).

Já sobre as causas, múltiplos fatores são apontados ao mesmo tempo, ou seja, poucos são os acidentes de trânsito que ocorrem apenas por um fator. Podendo ser: veicular, ambiente/viário e humano (NODARI, 2003).

Com isso, a segurança viária apresenta um grande impacto social, pois praticamente toda a população está exposta aos riscos inerentes ao transporte, em especial nos ambientes urbanos, onde o número de variáveis envolvidas torna-se maior devido à interação entre pedestres, veículos motorizados, ciclistas e vias.

As primeiras rodovias careciam de elementos de segurança embutidos nas etapas de projeto e implantação física. Durante as décadas de 1960 e 1970, os engenheiros começaram a construir as chamadas “rodovias que perdoam” (*forgivinghighways*) que incorporaram elementos de projeto voltados a mitigar a consequência de colisões com elementos próximos às faixas de rolamento. Atualmente, a preocupação tem se voltado para o desenvolvimento das “rodovias cuidadosas” (*caringhighways*) que enfatizam a necessidade de prevenir (em vez de mitigar) colisões (HILDEBRAND e WILSON, 1999, *apud* NODARI, 2001).

Mesmo assim, o desejo ou necessidade de minimizar os custos de construção fomenta a adoção de padrões mínimos. Uma via projetada segundo uma série de critérios mínimos provavelmente apresentará problemas de segurança. Acidentes de tráfego podem ser reduzidos se a segurança for tratada de forma proativa em todas as fases de uma via, desde a sua concepção original até, e durante a sua operação (HILDEBRAND e WILSON, 1999, *apud* NODARI, 2001).

Para que se tenha uma boa segurança viária é necessário avaliar as interações entre o uso do solo no entorno da via, a qualidade da pista e da sinalização, o comportamento dos usuários, as condições de manutenção dos veículos em circulação e das condições do tempo. Por isso, as medidas relativas à segurança viária devem incorporar ações em três áreas distintas: a Engenharia de Tráfego, a Educação e o Esforço Legal (ROZESTRATEN, 1988, *apud* DIAS, 2004).

Segundo Dias (2004), atualmente a avaliação da segurança viária em área urbana pode ser tratada por meio de duas formas, sendo a primeira relacionada às ações corretivas, analisando os pontos críticos existentes na via, ou preventivas, como a análise de conflitos de tráfego e da auditoria e inspeção de segurança viária.

De acordo com Raia Jr. (2008), um conflito de tráfego é um evento envolvendo a interação de dois ou mais usuários do sistema viário, motoristas ou pedestres, onde pelo menos um deles age evasivamente, como frear e/ou desviar, para evitar a colisão. Com

isso, uma técnica de análise de conflitos de tráfego pode ser definida como uma série de procedimentos padronizados para identificar, registrar e conter conflitos através da observação do tráfego e para processar e interpretar os dados (DSTI, 1998, *apud* RAIA JR., 2008).

Assim, esse trabalho foca na avaliação da segurança viária urbana na abordagem preventiva, ou seja, considerando os métodos de análise da segurança antes que os sinistros de trânsito aconteçam.

2.2 Auditoria de Segurança Viária (ASV) e Inspeção de Segurança Viária (ISV)

Na literatura, não há consenso quanto à diferença entre a ASV (Auditoria de Segurança Viária) e ISV (Inspeção de Segurança Viária). Entretanto, ambas são uma verificação técnica, sistemática e periódica que visam identificar as características, defeitos e dados operacionais da via, que possam requerer medidas de manutenção ou alterações definitivas relacionadas à segurança (RIBEIRO E ANDRADE, 2021).

A ASV é um procedimento que tem como objetivo identificar potenciais problemas de segurança nas vias e propor melhorias para garantir a segurança de todos os usuários. Através da ASV, é possível analisar e corrigir esses problemas antes que acidentes ocorram (RIBEIRO, 2019).

A associação de transporte rodoviário e agências de trânsito na Austrália e Nova Zelândia - Austroads (1994), definiu a Auditoria da Segurança Viária como: "um exame formal de vias, projetos de circulação ou qualquer esquema de tráfego que lide com usuários das vias, no qual um examinador qualificado e independente avalia o potencial de acidentes de um projeto e o seu desempenho no que se refere à segurança".

Sendo assim, a ASV tem como objetivo assegurar que os novos projetos viários ou vias em operação operem da forma mais segura, buscando equilibrar a questão da segurança dos usuários com a exequibilidade dos projetos. Dentre eles há a minimização da ocorrência e da severidade de acidentes em projetos viários e evitar que acidentes sejam transferidos para outros pontos da rede (NODARI, 2001)

A Auditoria de Segurança Viária pode ser aplicada desde a fase de análise de viabilidade do projeto até a sua implantação e/ou operação. Austroads (2009), dividiu em cinco estágios distintos: estágio 1 (viabilidade), estágio 2 (anteprojeto - projeto preliminar), estágio 3 (projeto definitivo -detalhamento do projeto), estágio 4 (pré-abertura - projetos novos ou em período de construção), estágio 5 (vias em operação e procedimentos de manutenção de vias).

Nos estágios de 1 a 4 a ASV é realizada após o término de cada fase do projeto viário, possibilitando que sejam feitas alterações para melhoria das condições de segurança da via, antes mesmo da sua operação. Já no estágio 5 a auditoria é conduzida em vias já existentes, a fim de identificar deficiências de projeto, de implantação ou de manutenção, que tenham alterado as suas condições de segurança. Sendo assim, as características de um sistema viário podem mudar com o passar do tempo (DIAS, 2004).

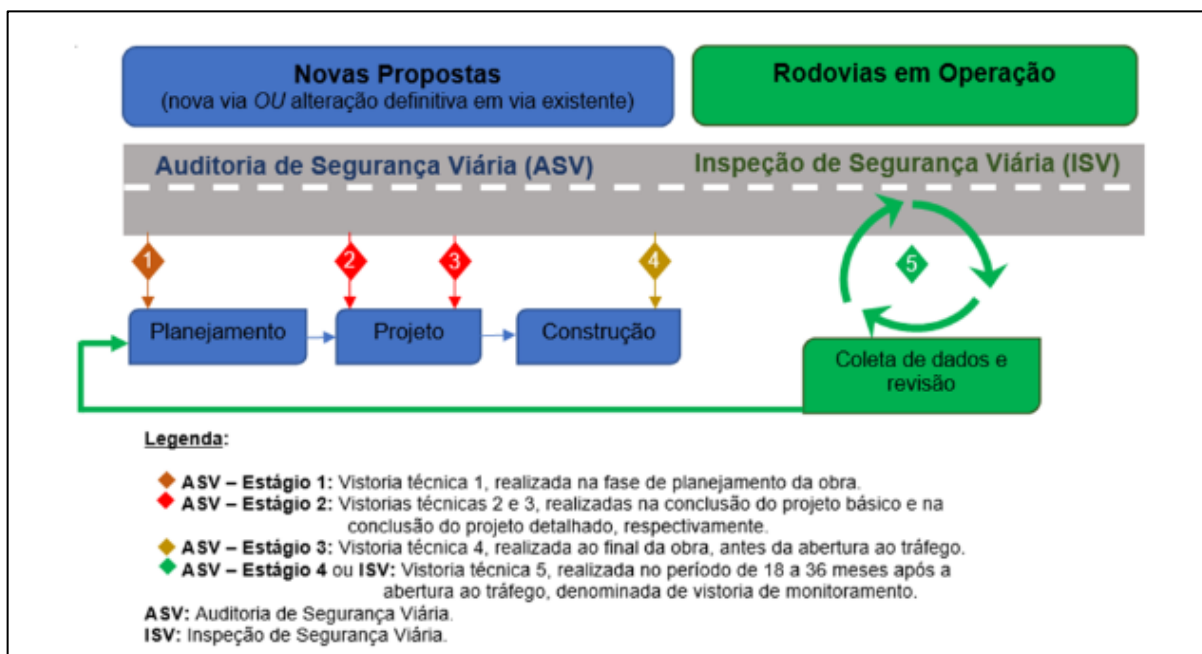
De acordo com a UNECE - Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (2018), a Inspeção de Segurança Viária é uma verificação periódica das características e defeitos que necessitam de manutenção por razões de segurança. Essas inspeções são abrangentes e detalhadas, realizadas em estradas existentes. A principal finalidade da inspeção é garantir a segurança, sendo amplamente considerada um procedimento de prevenção de acidentes.

Já, Piarc (2017), cita a ISV como uma avaliação das rodovias já existentes, enquanto a ASV refere-se à avaliação de novas estradas ou estradas em elaboração. E define a ISV como uma verificação periódica das características e defeitos da rodovia que requerem manutenção por motivos de segurança. Não se trata de uma investigação detalhada e as medidas a serem tomadas em resposta à inspeção não resultarão em grandes alterações na estrutura da estrada, o que implicaria em altos custos. No entanto, é esperado que sejam necessárias obras de engenharia para corrigir os problemas identificados. Além disso, devido à sua natureza periódica, as inspeções devem ser repetidas em intervalos regulares, em vez de serem eventos únicos.

Ribeiro e Andrade (2021) mostram os estágios da ASV de 1 a 5 associadas às ações de ASV e ISV (Figura 1). Com isso, de acordo com os autores, a ISV é uma etapa da ASV, quando a rodovia já está em operação, pois quando em vias em operação a ASV é realizada em um prazo máximo de implantação de 18 a 36 meses.

Observa-se que a ISV, assim como a ASV, é uma verificação técnica, sistemática e periódica que deve ser realizada por uma equipe qualificada levantando características, defeitos e dados operacionais que possam requerer medidas de manutenção ou alterações definitivas por razões de segurança (RIBEIRO E ANDRADE, 2021).

Figura 1: Estágios da ASV no ciclo de vida de um esquema rodoviário.



Fonte: Ribeiro e Andrade, 2021.

Então, a ISV é uma parte da ASV que deve identificar o que precisa ser feito para prevenir a ocorrência de acidentes ou reduzir sua severidade. Seu produto é um relatório destacando as deficiências de segurança das vias e indicando recomendações para eliminá-las ou reduzi-las (NODARI, 2001).

A partir disso, Cardoso (2011) lista seis conjuntos de problemas susceptíveis de serem analisados em uma Inspeção de Segurança Viária:

a) aspectos ligados à coerência entre a função da estrada e características relevantes do tráfego, designadamente as velocidades, o tráfego e a composição do tráfego;

b) aspectos relacionados com a homogeneidade de traçado;

c) a adequação das distâncias de visibilidade à velocidade do tráfego;

d) as características dos obstáculos perigosos na zona livre da área adjacente à faixa de rodagem (designadamente árvores, postes elétricos ou de sinalização, valetas profundas e taludes íngremes);

e) aspectos relacionados com a qualidade dos sinais verticais e das marcas rodoviárias, incluindo a visibilidade sob condições diurnas (sombras) e noturnas (retroreflectividade);

f) as características superficiais do pavimento, sobretudo quanto à resistência à derrapagem (micro e macrotextura) e irregularidade longitudinal, analisadas pelo menos visualmente.

Durante a realização, especialmente em vias urbanas, os auditores devem considerar as necessidades dos diferentes usuários da via: motoristas, motociclistas, ciclistas e os pedestres, especialmente as pessoas que possuem alguma dificuldade de locomoção (NODARI, 2001).

2.3 Importância da realização da ASV e ISV

As Auditorias de Segurança Viária no Brasil, no contexto urbano, não são adotadas como processo formal pelos órgãos gestores de trânsito, ocorrendo apenas nos editais de licitação. Isso se deve ao fato de que o gerenciamento da segurança das vias de trânsito nacionais está estruturado prioritariamente em ações corretivas, ou seja, adotadas após a ocorrência de acidentes, e não nas preventivas que propõem identificar situações de potencial perigo na via, antes dos acidentes acontecerem (SCHOPF, 2006). Embora seja importante tomar medidas reativas, são as ações preventivas que levam a resultados mais eficazes em relação à segurança viária (NODARI, 2003).

Além disso, França (2019) reconhece cinco fatores que dificultam a propagação da ASV no Brasil, são eles: inexistência de listas de verificação para suporte das auditorias adaptadas à realidade brasileira; falta de auditores experientes e capacitados para aplicação da técnica; não institucionalização da metodologia; custos para realização da ASV; e possibilidade de aumento da responsabilidade legal dos gestores do sistema viário.

Contudo, em países que possuem índices de acidentes menores que o Brasil, como Inglaterra, Dinamarca, Canadá, Austrália e Nova Zelândia a realização das ASV são obrigatórias (NODARI, 2001).

Outros benefícios decorrentes da aplicação da ASV incluem (AUSTROADS, 1994; HAMILTON ASSOCIATES *apud* HILDEBRAND e WILSON, 1999):

- a) redes viárias mais seguras;
- b) aprimoramento das técnicas e da prática da engenharia de segurança viária;
- c) redução da necessidade de modificar a circulação viária após a construção;
- d) melhoria dos padrões e normas de segurança;
- e) consideração explícita das necessidades de segurança dos usuários mais vulneráveis;
- f) difusão da consciência pela segurança entre operadores e projetistas;
- g) engajamento de um maior número de profissionais para a área de segurança viária;

- h) redução dos custos decorrentes de acidentes, incluindo os sociais e os de saúde;
- i) aprimoramento do projeto rodoviário;
- j) estímulo ao desenvolvimento de uma cultura corporativa pela segurança;

2.4 Realização de uma ASV e ISV

Para a realização de uma ASV é necessária a participação de examinadores qualificados e independentes, ou seja, que não participaram das fases de projeto e concepção da via em questão, para que avaliem a área. Além disso, nos dias de hoje foi incorporado o uso de *checklists* para guiar esses examinadores durante a auditoria, que é uma lista de verificação que facilita e orienta a análise de cada tópico do projeto. Servindo como guia ou memória para quem conduzirá o exame da segurança viária (FRANÇOSO, 2019).

Nodari (2001), cita os principais passos a serem observados para a realização de uma ASV:

- a) Seleção do auditor - como a prática da ASV ainda está muito associada à experiência do auditor ou da equipe de auditoria, deve-se garantir que a composição da equipe e as habilidades dos auditores sejam compatíveis com o tipo de auditoria em questão.
- b) Obtenção de informações relevantes — é necessário prover ao auditor todo material e informações necessárias e relevantes, como dados relativos ao local do projeto, plantas do projetos e plantas com características físicas e geométricas das adjacências, estatísticas de tráfego e acidentes. A coleta desse material deve ser realizada antecipadamente para que não provoque atrasos na realização da ASV.
- c) Inspeção criteriosa do local — a inspeção *in loco* tem por principal objetivo verificar como o projeto interage com o ambiente no qual será inserido, principalmente, quais os possíveis efeitos nesse ambiente. Devem ser observados os principais conflitos e impedimentos que o novo projeto irá impor aos diferentes usuários do sistema viário.
- d) Redação de um relatório de ASV — descrevendo de forma objetiva os aspectos do projeto que envolvem risco e fazendo recomendações sobre possíveis ações corretivas (NODARI, 2001,p.56).

Em se tratando de uma ISV, UNECE (2018) cita as principais etapas para a sua realização:

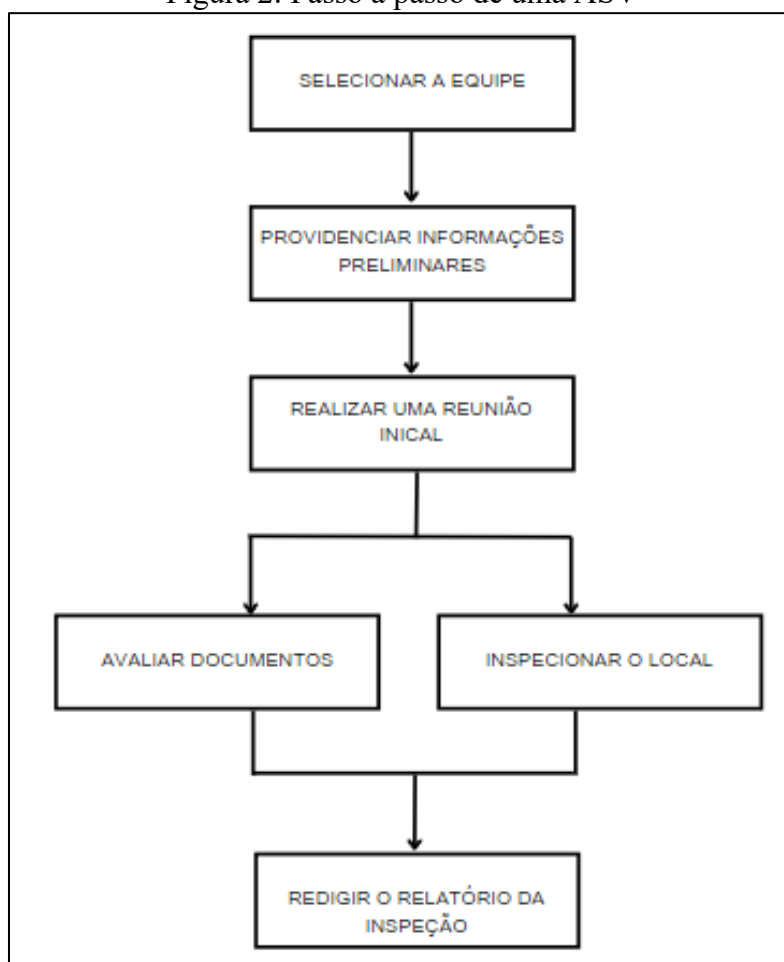
- a) preparativos no escritório: coleta de informações na estrada (dados de tráfego, desenhos de projeto, nível de velocidade, etc.);
- b) a visita ao local (várias características de segurança podem ser importantes durante a visita: elementos de projeto, construção de estradas, sinalização rodoviária, velocidade, comportamento do

usuário, etc.). Normalmente, as listas de verificação são fornecidas como uma ferramenta de trabalho para os especialistas durante o ISV;

c) elaboração de relatório com descrição do trecho fiscalizado, lista de deficiências detectadas nas duas primeiras etapas e recomendações. A ação corretiva não faz parte do procedimento da ISV. No entanto, a implementação de medidas é uma questão importante para garantir a eficácia do procedimento.

A partir das etapas citadas por Nodari (2001) e UNECE (2018), o procedimento de uma ISV é representado na Figura 02.

Figura 2: Passo a passo de uma ASV



Fonte: Autora, 2023.

2.4.1 Seleção da Equipe

Para a realização de uma inspeção de segurança viária primeiramente é necessário a seleção de uma equipe.

De acordo com Schopf (2006) a quantidade de membros para uma equipe ideal de auditoria de segurança dependerá do tamanho e do tipo de projeto, logo, recomenda-se duas a cinco pessoas com conhecimentos multidisciplinares. Além disso, a equipe

precisa reunir um conjunto de habilidades que garantam que os aspectos de segurança mais relevantes de um projeto serão abordados. Os conhecimentos requisitados envolvem, tipicamente, a engenharia de segurança viária, engenharia de tráfego e projeto geométrico.

De acordo com NRA (2014), a equipe de ISV deve conter pelo menos dois membros, pois a qualidade de uma inspeção de segurança rodoviária é dependente em grande parte da qualidade dos julgamentos feitos por eles e as opiniões de pelo menos dois praticantes experientes são melhores do que as de apenas um. Ademais, todos os membros da equipe não podem ter participado do projeto da via e devem ser independentes da manutenção e operação da estrada já que, a inspeção pretende ser uma visão nova e independente sobre a via.

2.4.2 Providenciar Informações Preliminares

A equipe selecionada para a inspeção deve reunir e estudar os dados de rota disponíveis antes de realizar a visita ao local para garantir que eles tenham conhecimento suficiente da rota para fazer julgamentos informados durante a visita (NAPRA, 2014).

De acordo com NAPRA - Administração de Estradas Públicas Norueguesa (2014), são necessários alguns materiais básicos que incluem o mapa do traçado da estrada, dados sobre os limites de velocidade, dados sobre movimentos de conversão em cruzamentos, dados sobre tráfego de pedestres, dados de acidentes, leis, regulamentos, manuais, diretrizes, etc.

2.4.3 Realizar uma Reunião Inicial

A partir da coleta de informações ocorre um encontro inicial entre a equipe de auditoria e o cliente para apresentar o processo de auditoria e esclarecer seus objetivos. Dependendo da fase em que a auditoria será realizada, pode-se envolver o projetista, o construtor ou o responsável pela manutenção da via. Durante essa reunião, são fornecidas as listas de verificação a serem usadas, assim como os prazos e as tarefas designadas para cada parte envolvida (SCHOPF, 2006).

Acerca da ISV, NAPRA (2014) afirma que a inspeção sempre começa com uma reunião inicial onde todas as partes envolvidas participam. Ela tem como objetivos apresentar o projeto e esclarecer eventuais ambiguidades, esclarecer a que tipo de estrada pertence o traçado, confirmar quais materiais básicos e recursos necessários para a equipe de inspeção estão disponíveis, determinar o tempo da inspeção e fazer uma breve apresentação de todo o processo.

2.4.4 Avaliar os Documentos

A etapa de avaliação dos documentos ocorre em paralelo com a inspeção do local. Os documentos disponíveis, como projetos, dados sobre os acidentes e sobre o tráfego, anotações de campo e outras informações serão revisados, pela equipe, antes e depois das inspeções. Esse processo utilizará das listas de verificação, quando necessário (SCHOPF, 2006).

2.4.5 Inspeções *in loco*

Essa etapa é essencial em todos os estágios de auditoria, pois possibilita à equipe o conhecimento das condições existentes. É importante que antes de inspecionar o local, os membros familiarizem-se com as listas de verificação (SCHOPF, 2006).

Caso a ASV seja aplicada nos estágios de estudos de traçado, anteprojeto e projeto definitivo, a equipe deve realizar uma inspeção no local em que o projeto será implantado. Os auditores devem examinar a ligação entre o projeto proposto e a rede viária existente para verificar se existe coerência a partir de uma perspectiva multimodal. Isto inclui ciclistas, motociclistas, condutores de caminhões e ônibus, pedestres, crianças, pessoas com deficiência, entre outros (PROCTOR et al., 2001, *apud* SCHOPF, 2006).

Já em ASVs realizadas nas etapas de construção e vias em operação devem ser estudadas as características físicas do projeto no local. Devendo ser avaliadas a sinalização horizontal e vertical, a iluminação e as características geométricas. Além de considerar cada grupo de usuários e diferentes tipos de movimento, tais como atravessar a via, entrar e sair da corrente de tráfego, bem como percorrer a via (SCHOPF, 2006).

Na inspeção é importante percorrer o trajeto em ambos os sentidos, de dia e de noite e em condições atmosféricas adversas, tais como chuva e neblina. Com atenção especial nos bordos e ao entorno da via. Fotografias e filmagens podem ser úteis para captar as características da via para discussões posteriores. Podendo, também, ser incluídos no relatório final da ASV (SCHOPF, 2006).

Na ISV, UNECE (2018) cita que na etapa de visita ao local são observados os elementos de projeto, construção de estradas, sinalização rodoviária, velocidade, comportamento do usuário, entre outros. Para o auxílio da visualização desses elementos são fornecidas as listas de verificação.

2.4.6 Redigir o Relatório Final

Depois de concluída a inspeção no local, é elaborado um relatório com os resultados. Este relatório deve relatar sucintamente as deficiências de segurança

verificadas. Pode conter recomendações de ações corretivas para os problemas detectados, mas não deve conter descrições detalhadas de soluções. Todavia, o relatório não é uma crítica ao projeto original, mas uma identificação das condições potencialmente perigosas do ponto de vista da segurança viária (SCHOPF, 2006).

Além disso, o relatório deve ser conciso e focado nos aspectos de risco que representam uma ameaça potencial à segurança. O objetivo do relatório não é fornecer um detalhamento das possíveis soluções para as deficiências identificadas. (NODARI, 2001).

NAPRA (2014) afirma que o relatório final deverá conter um resumo da situação do acidente no trecho em análise com os tipos de acidentes dominantes, dados importantes usados durante a inspeção. Além disso, quais achados típicos foram feitos na seção inspecionada e quais foram os achados mais graves e as medidas recomendadas. E, caso possível, apresentação de uma estimativa do efeito das mudanças propostas.

2.5 Checklists para ASVs e ISVs

Durante as vistorias é necessária a observação de diversos elementos, que normalmente são organizados em listas de verificação para apoiar a atividade de campo. Nessas listas destacam-se os levantamentos dos elementos viário-ambientais em geral e em condições especiais, como o período noturno ou sob condições climáticas adversas. Também, o levantamento das áreas lindeiras em termos de quantidade, natureza e sua interação com o ambiente viário (RIBEIRO E ANDRADE, 2021).

Schopf (2006), define as listas de verificação como listas que contêm os aspectos relevantes a serem considerados, relacionados à segurança viária e que servem de apoio ao auditor, a fim de assegurar que todas as características importantes sejam verificadas.

As listas de verificação não devem ser mencionadas no relatório da ASV, nem devem ser citadas nele (AUSTROADS, 1994 apud SCHOPF, 2006). Seu propósito é apenas auxiliar o auditor na elaboração do relatório, garantindo que todas as deficiências de segurança identificadas durante a auditoria sejam incluídas no relatório final.

Atualmente, não existem *checklists* brasileiros utilizados pelos órgãos nacionais viários, mas, tem-se listas desenvolvidas pelo IHT (1996), pelo Austroads (1994), pelo RTA (1995), Transfund New Zealand (1998), pela University of New Brunswick, Canada (HILDEBRAND E WILSON, 1999), pela *Transportation Association of Canada* (2001), entre outras entidades, a fim de auxiliar e orientar, os auditores no processo de avaliação da segurança dos projetos viários (NODARI e LINDAU, 2001).

Todavia, França (2019) afirma que se deve atentar a alguns aspectos específicos ao utilizar essas listas advindas de outros países, tais como:

O clima brasileiro, pois, além de variar significativamente de uma região para outra, é muito diferente de outros países onde já foram editados manuais para realização da ASV, como os europeus; em alguns países, em especial Inglaterra e Austrália, os manuais contemplam a mão inglesa, o que restringe seus usos no Brasil, principalmente no caso das conversões; a ocupação e características regionais brasileiras, pois interferem sobremaneira na frota de veículos e volume de tráfego. Por exemplo, a frota e tráfego rodoviário da região Sudeste é muito diferente (maior) que a da região Norte, onde predomina o transporte fluvial; a influência do rico patrimônio natural e étnico do Brasil no planejamento, construção e operação das vias, exigindo procedimentos praticamente inexistente em outros países, particularmente em relação à preservação de áreas de interesse ambiental e reservas indígenas; e diante do predomínio do transporte rodoviário, várias localidades e regiões turísticas somente apresentam trânsito significativo em períodos específicos do ano.

Com isso, alguns pesquisadores brasileiros desenvolveram listas de verificação adaptadas à realidade brasileira, como a proposta por Ribeiro (2019), que consiste em um *checklist* para a realização de ASVs em ambientes virtuais. A lista de verificação proposta por Ribeiro (2019) foi baseada nas listas de verificação propostas por FHWA (2006), Schopf (2006), Austroads (2009) e Assunção (2015).

Em se tratando de Inspeção de Segurança Viária, há *checklists* internacionais, como o proposto pelo PIARC (Associação Mundial de Estradas) (2011), que é uma organização internacional que se dedica a promover a segurança viária e o desenvolvimento de infraestrutura rodoviária em todo o mundo e a lista de verificação norueguesa proposta pela NAPRA (2014).

Como a Inspeção de Segurança Viária (ISV) é em um trecho da Avenida Segismundo Pereira em Uberlândia e nele há um importante Pólo Gerador de Viagem (PGV) realizou-se uma revisão de literatura acerca disso.

2.6 Polos geradores de viagem (PGVs)

Os Polos Geradores de Viagens (PGVs) ou Polos Geradores de Tráfego (PGTs) são empreendimentos de grande escala que têm a capacidade de atrair ou gerar um grande número de viagens. Esses empreendimentos podem causar impactos negativos no tráfego em suas proximidades e, em alguns casos, prejudicar a acessibilidade de toda a região, além de aumentar os riscos de segurança para veículos e pedestres (DENATRAN, 2001).

Segundo a CET - Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (1983), os PGTs geram impactos em seu espaço imediato e em seu entorno – dificultam a circulação e agravam a segurança de veículos e pedestres.

A classificação dos PGTs pode ser em relação a seu tipo (natureza) ou magnitude (em relação à intensidade dos possíveis impactos). Em relação ao tipo tem-se: shopping centers, hipermercados e supermercados, hospitais, estabelecimentos de saúde e de ensino, estádios, ginásios esportivos, autódromos, academias, hotéis e motéis, restaurantes, cinemas, teatros, templos religiosos, auditórios, indústrias, conjuntos habitacionais, pavilhões para feiras e exposições, parques, zoológicos, entrepostos e terminais atacadistas, aeroportos, portos rodoviários, terminais de carga e estações de transportes públicos (PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

Por isso, segundo o DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito (2001) o controle da implantação desses polos é de fundamental importância como forma de minimizar ou eliminar os impactos indesejáveis que possam ter sobre os sistemas de transporte e o trânsito da sua área de influência, com isso recomenda-se algumas medidas mitigadoras de impacto, sejam elas internas ou externas.

As internas poderão incluir adequação dos acessos de veículos e pedestres; aumento e redistribuição de vagas de estacionamento e de áreas de embarque e desembarque, medidas para a garantia de acessibilidade às pessoas com deficiência física, entre outras. Já as externas estão relacionadas com a adaptação do sistema viário como implantação de novas vias ou alargamento de vias existentes; implantação de alterações geométricas em vias públicas; implantação de sinalização estatigráfica e semafórica; tratamento viário para facilitar a circulação de pedestres, ciclistas e pessoas com deficiência; adequação dos serviços e/ou infraestrutura do transporte coletivo e por táxi; medidas especiais para prevenção de acidentes de trânsito; ações complementares de natureza operacional, educativa e de divulgação ou de monitoramento do tráfego, entre outras (DENATRAN, 2001).

Considerando o grande número de pessoas que utilizam as vias nos arredores dos PGTs é necessário garantir a acessibilidade de todas elas.

2.7 Acessibilidade em vias urbanas

Nos ambientes urbanos há uma grande interação na via entre pedestres, ciclistas e motoristas, com isso, as necessidades dos usuários vulneráveis devem ser consideradas.

Sobre a segurança dos pedestres é importante garantir a eles uma via de circulação segura e acessível a todos.

Com isso, a ABNT NBR 9050:2020 define calçada como: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins.

Calçadas e vias exclusivas de pedestres devem ser revestidas com materiais de superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado). Deve-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de desenho ou cor possam causar a impressão de tridimensionalidade). Além disso, as calçadas devem garantir uma faixa livre (passeio) para a circulação de pedestres sem degraus (ABNT NBR 9050:2020).

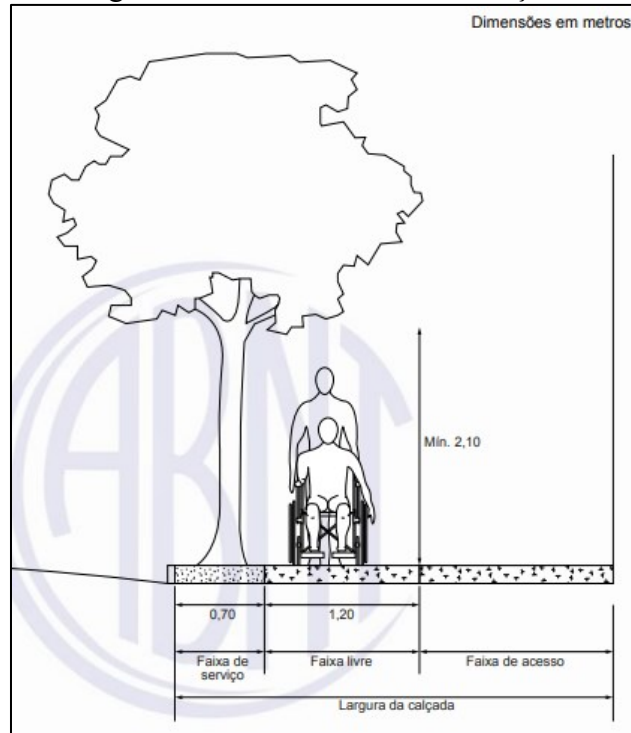
Conforme estabelecido pela ABNT NBR 9050:2020, a largura da calçada pode ser dividida em três faixas de uso, sendo elas faixa de serviço, faixa livre ou passeio e faixa de acesso, como ilustrado na Figura 3:

a) faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídas, recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70 m;

b) faixa livre ou passeio: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3 %, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre;

c) faixa de acesso: consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construídas.

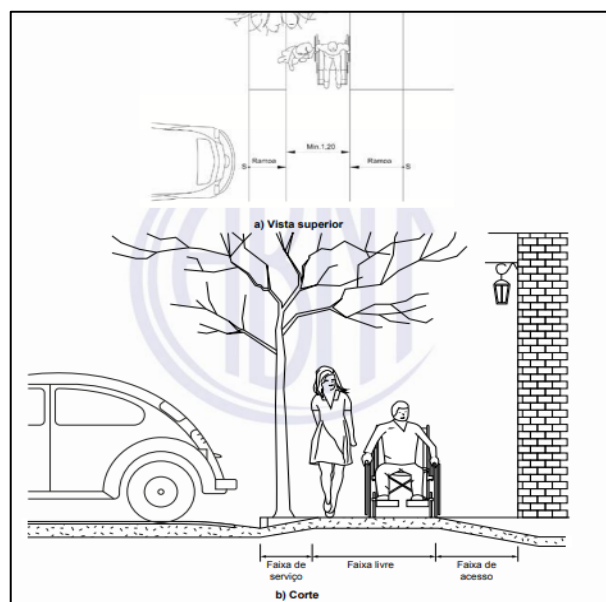
Figura 3: Faixa de uso de uma calçada



Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

Já acerca do acesso de veículos aos lotes a ABNT NBR 9050:2020 afirma que o acesso e seus espaços de circulação de veículos e o estacionamento deve ser feito de forma a não interferir na faixa livre de circulação de pedestres, sem criar degraus ou desníveis, conforme exemplo da Figura 4. Somente nas faixas de serviço e de acesso é permitida a existência de rampas.

Figura 4: Esquema de acesso de veículos aos lotes

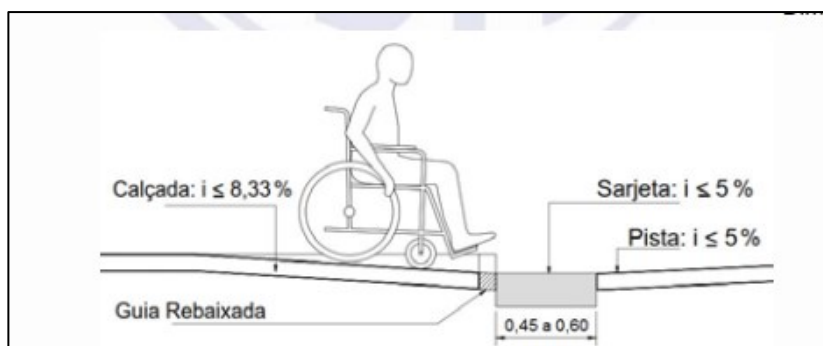


Fonte: ABNT NBR 9050:2020

Sobre os rebaixamentos de calçadas, a norma ABNT NBR 9050:2020 afirma que esses devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres e devem ser alinhados entre si em ambos os lados. A inclinação deve ser preferencialmente menor que 5 %, admitindo-se até 8,33% (1:12), no sentido longitudinal da rampa central e nas abas laterais. Recomenda-se que a largura do rebaixamento seja maior ou igual a 1,50 m, admitindo-se o mínimo de 1,20 m, não podendo diminuir a faixa livre de circulação da calçada de, no mínimo, 1,20 m (ABNT NBR 9050:2020).

Além disso, não pode haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Por isso, no caso de vias com inclinação transversal do leito carroçável superior a 5 %, deve ser implantada uma faixa de acomodação de 0,45 m a 0,60 m de largura ao longo da aresta de encontro dos dois planos inclinados em toda a largura do rebaixamento, conforme Figura 5 (ABNT NBR 9050:2020).

Figura 5: Esquema de rebaixamento de calçadas



Fonte: ABNT NBR 9050:2020

Além da acessibilidade, outro fator importante para a garantia da segurança nas vias urbanas é a sinalização.

2.8 Sinalização Vertical e Horizontal

A sinalização permanente, que inclui sinais em placas, marcações no pavimento e dispositivos auxiliares, constitui um sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que têm como objetivos ordenar, alertar e orientar os usuários nas estradas (DNIT, 2010).

De acordo com o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2010), a sinalização deve atrair a atenção e ganhar a confiança dos usuários, permitindo-lhes tempo de reação adequado. Para alcançar esse objetivo, é necessário utilizar sinais e marcações em dimensões e locais apropriados. A escolha dessas dimensões e locais adequados depende de vários fatores que compõem a via, tais como:

- Características físicas da via (pista simples, pista dupla, número de faixas de tráfego etc.);
- Velocidade operacional da via;
- Características da região atravessada pela via (região plana, ondulada ou montanhosa);
- Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo urbano ou rural).

Dessa forma, esses fatores influenciam na escolha adequada das dimensões e locais para a sinalização, visando a segurança e eficiência no trânsito.

2.8.1 Sinalização Vertical

O Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT (2010) define sinalização vertical como a sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

Com isso, para que ela seja considerada efetiva, os sinais devem ser posicionados corretamente dentro do campo de visão dos usuários, seguindo formas e cores padronizadas, com símbolos e mensagens simples e claras. As letras devem ter tamanho e espaçamento adequados à velocidade de deslocamento, facilitando a percepção e garantindo uma boa legibilidade. Isso permite uma rápida compreensão das mensagens por parte dos usuários. Além disso, as cores dos sinais devem permanecer inalteradas tanto durante o dia quanto à noite, seja por meio de iluminação adequada ou refletorização. Isso garante que os sinais sejam visíveis em todas as condições de luminosidade, proporcionando uma comunicação efetiva e segura (DNIT, 2010).

A sinalização vertical é dividida em três categorias: regulamentação, advertência e indicação, de acordo com suas funções. A seguir, são descritos os diferentes tipos de sinalização vertical.

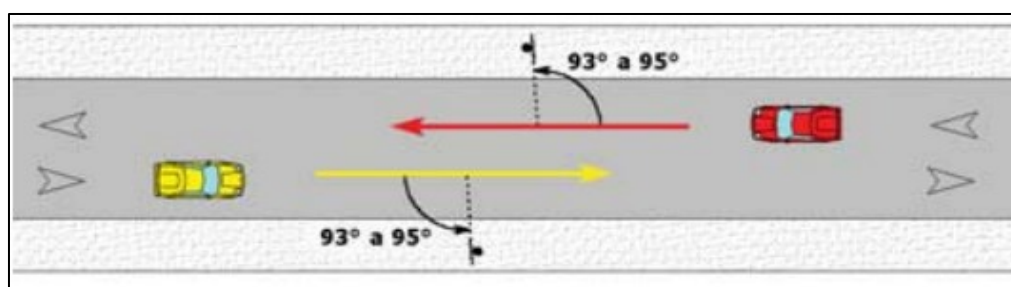
2.8.1.1 Sinalização vertical de Regulamentação

Os sinais de regulamentação têm a finalidade de informar os usuários sobre as restrições, proibições e obrigações que regem o uso da via, cuja violação é considerada uma infração de acordo com o capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Além

disso, esses sinais também indicam a permissão para estacionar em locais específicos (DNIT, 2010).

A orientação adequada das placas de sinalização é essencial para garantir uma boa visibilidade e leitura dos sinais. Para isso, as placas devem ser instaladas na posição vertical, inclinadas entre 93° e 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, com a face voltada para o lado externo da via. Essa inclinação tem como objetivo evitar o reflexo especular causado pela incidência de faróis de veículos ou raios solares sobre a placa, garantindo assim a clareza e legibilidade das informações (CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito, 2007). Na Figura 6 é mostrado o correto posicionamento do sinal de regulamentação.

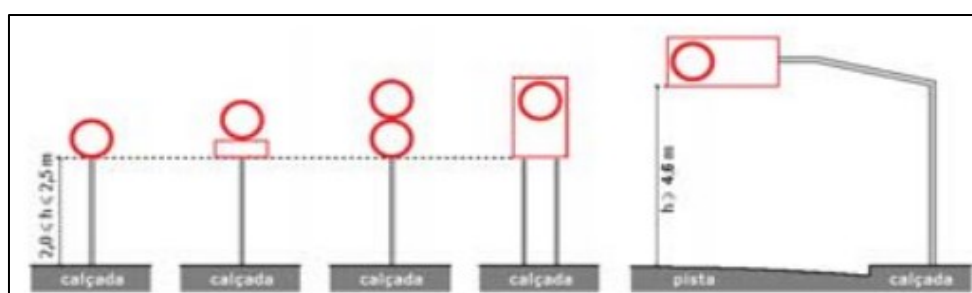
Figura 6: Posicionamento correto das placas



Fonte: CONTRAN, 2007.

Acerca do posicionamento de placas de regulamentação nas vias urbanas, a borda inferior da placa ou do conjunto de placas lateralmente à via a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo. Isso também se aplica à mensagem complementar, se houver. Ao adotar essa altura, as placas se beneficiam da iluminação pública, causam menos interferência na circulação dos pedestres e ficam livres do bloqueio causado pelos veículos. Já no caso de placas suspensas, a altura livre mínima exigida é de 4,6 metros (CONTRAN, 2007). Na Figura 7 é apresentado o posicionamento correto da altura das placas de regulamentação.

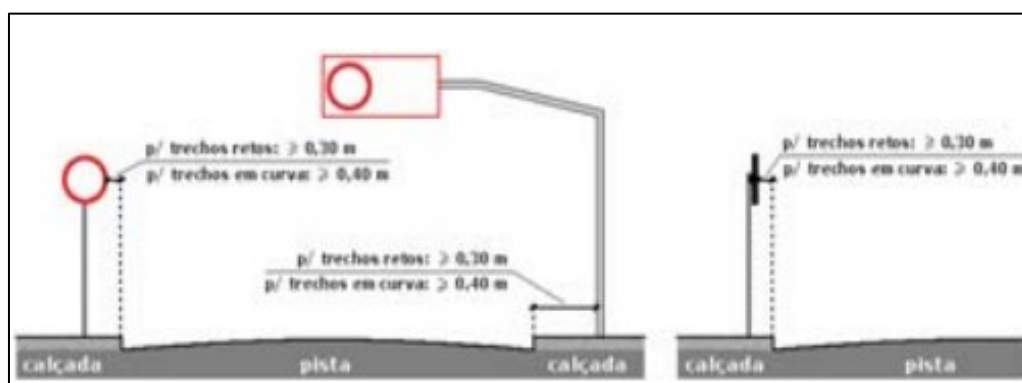
Figura 7: Altura das placas de regulamentação



Fonte: CONTRAN, 2007.

As placas de regulamentação devem ter um afastamento lateral mínimo em relação à pista. Em trechos retos da via, o afastamento deve ser de 0,30 metros, enquanto em trechos em curva, deve ser de 0,40 metros. Essa medida também se aplica às placas suspensas, considerando o afastamento entre o suporte da placa e a borda da pista (CONTRAN, 2007). Na Figura 8 é apresentado o posicionamento correto do afastamento das placas de regulamentação.

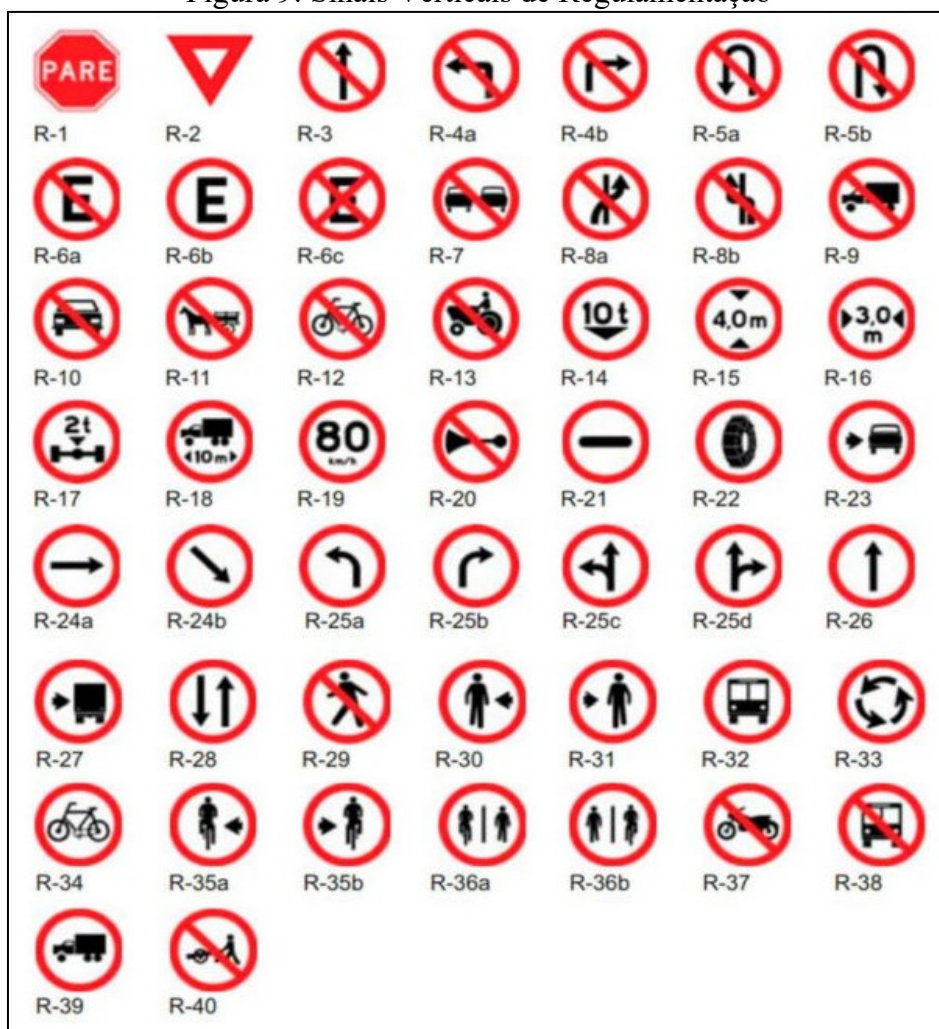
Figura 8: Afastamento das placas de regulamentação



Fonte: CONTRAN, 2007.

Na Figura 9 são mostrados os diferentes tipos de sinais de regulamentação, podendo ser de obrigação, restrição, proibição ou permissão.

Figura 9: Sinais Verticais de Regulamentação



Fonte: Sinalta Propista.

2.8.1.2 Sinalização Vertical de Advertência

De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (2022), a sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais. Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só, a fim de geralmente exigir uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito (CONTRAN, 2022).

Essas circunstâncias requerem precauções adicionais e respostas variadas por parte dos motoristas, que podem variar desde um estado de alerta simples, em casos pontuais, até a realização de manobras de direção mais complexas, como redução de velocidade ou até mesmo a parada do veículo, em situações permanentes (DNIT, 2010).

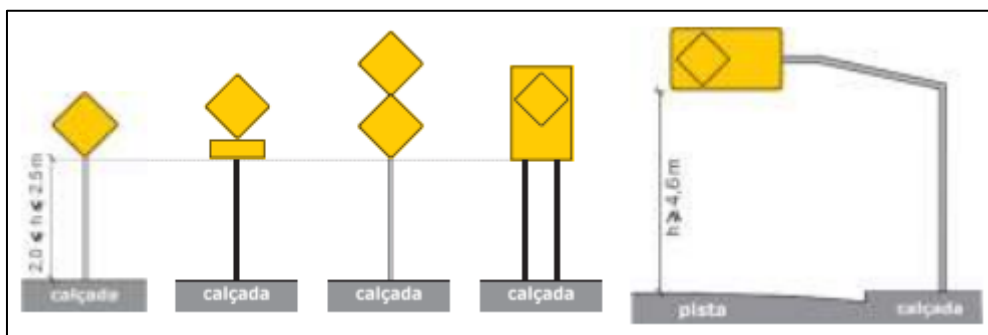
Entre as situações permanentes de perigo a serem advertidas, incluem-se: curvas, interseções, estreitamentos de pista, condições de superfície da pista, ocorrência de

dispositivos de controle de tráfego que provoquem redução acentuada da velocidade ou parada do tráfego, declives acentuados, cruzamentos em nível e passagens de nível (DNIT, 2010). Já entre as situações eventuais de perigo a serem advertidas, incluem-se a ocorrência, na pista ou em área a ela adjacente, de: pedestres, ciclistas, animais, maquinaria agrícola, ventos fortes laterais, queda de pedras e cascalho (DNIT, 2010). E entre as restrições eventuais a serem advertidas, incluem-se: altura limitada, largura limitada, peso bruto total limitado, peso limitado por eixo, e comprimento limitado (DNIT, 2010).

As placas de advertência, também devem ser instaladas na posição vertical, inclinadas entre 93° e 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, com a face voltada para o lado externo da via CONTRAN (2022). Assim como, as placas de regulamentação, apresentadas no item 2.10.1.1.

Sobre a altura das placas de advertência em vias urbanas, sua borda inferior deve ser posicionada lateralmente à via, deve estar a uma altura livre entre 2,00 e 2,50 m em relação ao solo. Isso inclui a mensagem complementar, se houver. Essa altura permite que as placas se beneficiem da iluminação pública, tenham menos impacto na circulação de pedestres e evitem o encobrimento por veículos. No caso das placas suspensas sobre a pista, a altura livre mínima deve ser de 4,60 m, CONTRAN (2022). Essas especificações apresentadas na Figura 10 garantem uma adequada visibilidade das placas e contribuem para a segurança viária.

Figura 10: Altura das placas de advertência

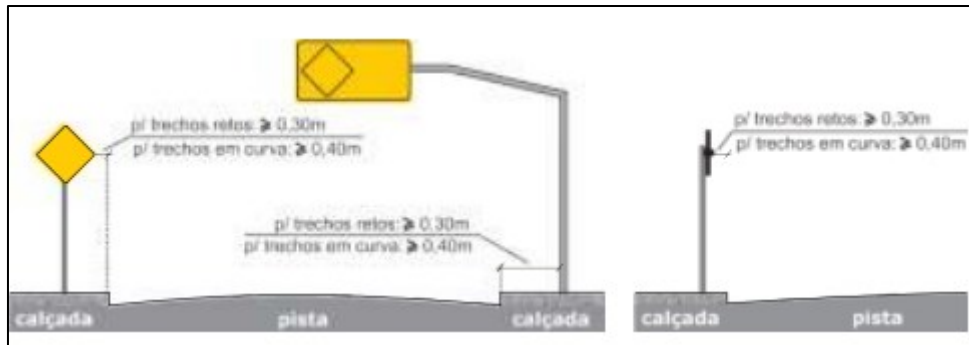


Fonte: CONTRAN, 2022.

O afastamento lateral das placas de advertência em relação à pista deve ser de, no mínimo, 0,30m em trechos retos e 0,40m em trechos curvos. Para placas suspensas sobre a pista, o afastamento entre o suporte e a borda da pista também deve seguir esses valores. Essas medidas garantem um espaço adequado e seguro entre as placas e a via,

evitando obstruções e permitindo uma melhor visibilidade para os usuários (CONTRAN, 2022), como mostrado na Figura 11.

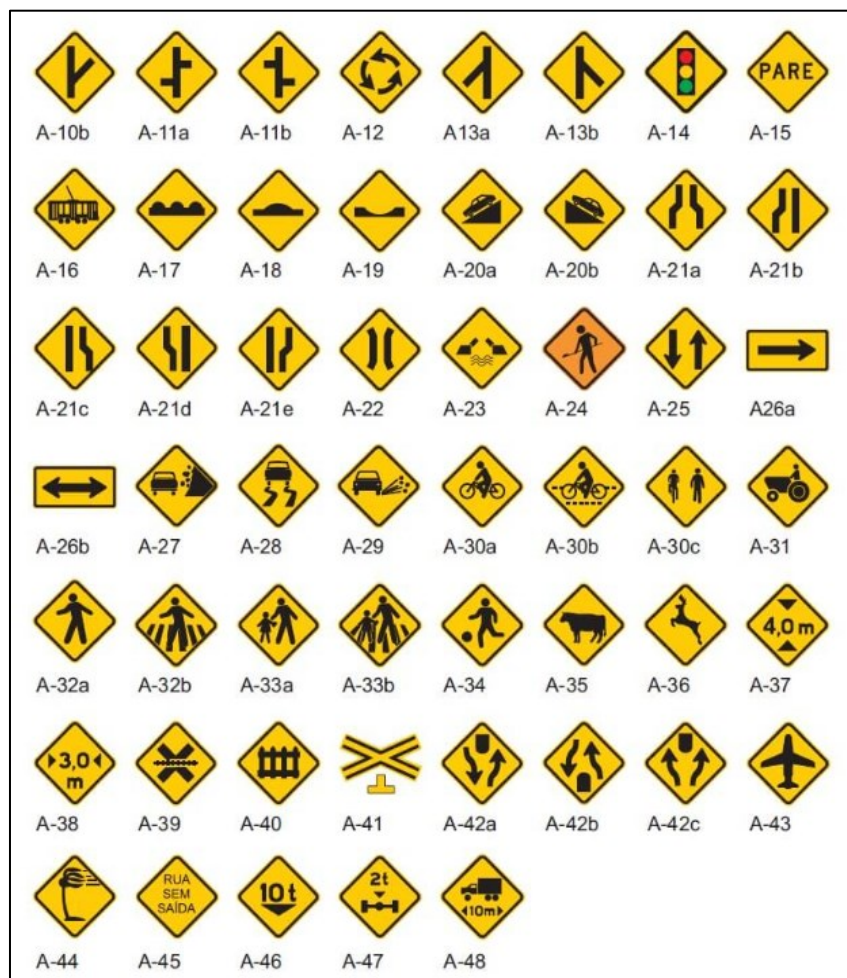
Figura 11: Afastamento das placas de advertência



Fonte: CONTRAN, 2022.

Na Figura 12 são mostrados os sinais verticais de advertência.

Figura 12: Sinais de Advertência



Fonte: Sinalta Propista.

2.8.1.3 Sinalização Vertical de Indicação

De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (2014), a sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário.

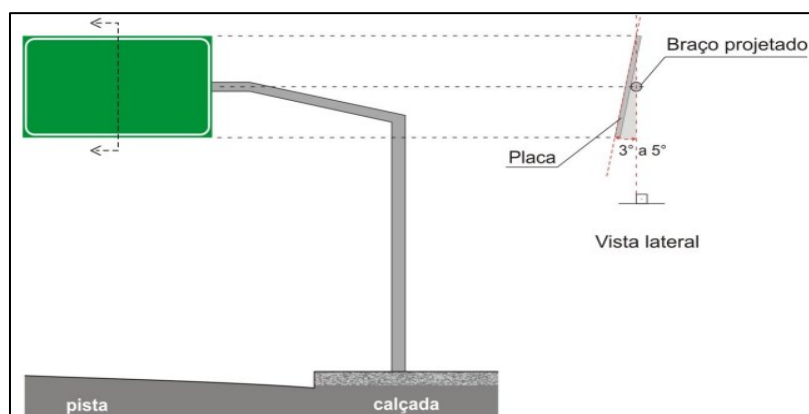
Os sinais de indicação podem ser de vários tipos, sendo dividida nos seguintes grupos CONTRAN (2014):

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização.

As placas de indicação devem ser instaladas na posição vertical, com uma inclinação entre 93° e 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, e a face voltada para o lado externo da via, de acordo com as diretrizes do CONTRAN (2014). O mesmo se aplica às placas de regulamentação, conforme descrito no item 2.10.1.1.

A angulação mencionada, entre 3° e 5° para cima, também deve ser adotada nas placas suspensas sobre a pista, conforme ilustrado na Figura 13. No entanto, em situações específicas em que essa rotação não seja possível, a placa pode ser colocada na posição vertical.

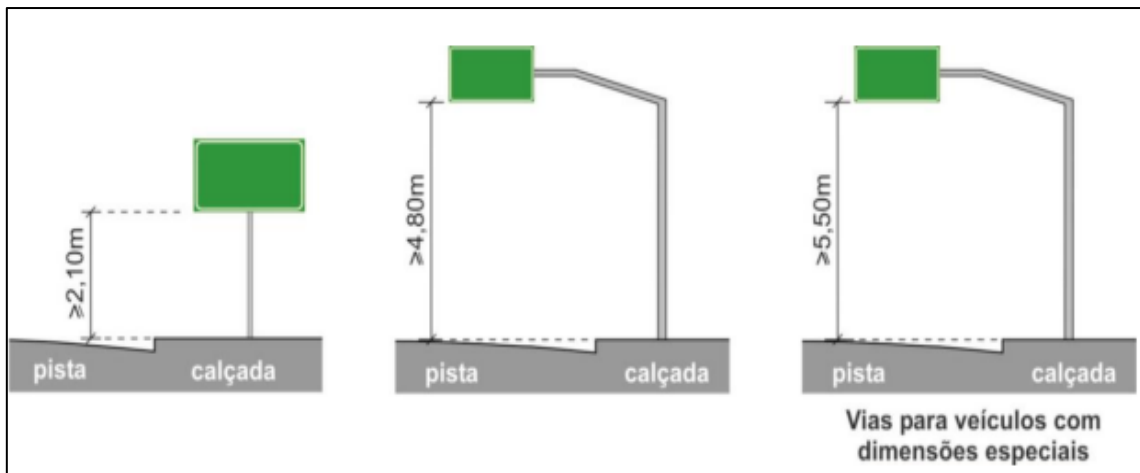
Figura 13: Inclinação sinalização de indicação



Fonte: CONTRAN, 2014.

Em relação à altura das placas de indicação em vias urbanas, sua borda inferior colocada lateralmente à pista deve ficar a uma altura livre mínima de 2,10m em relação à superfície da calçada ou canteiro central. Já para as placas suspensas sobre a pista, a altura livre mínima deve ser de 4,80m, a contar da borda inferior. E em vias com tráfego de veículos com altura superior a 4,70m, a altura livre mínima da placa deve ser de 5,50m CONTRAN (2014), como especificado na Figura 14.

Figura14: Altura das placas de indicação

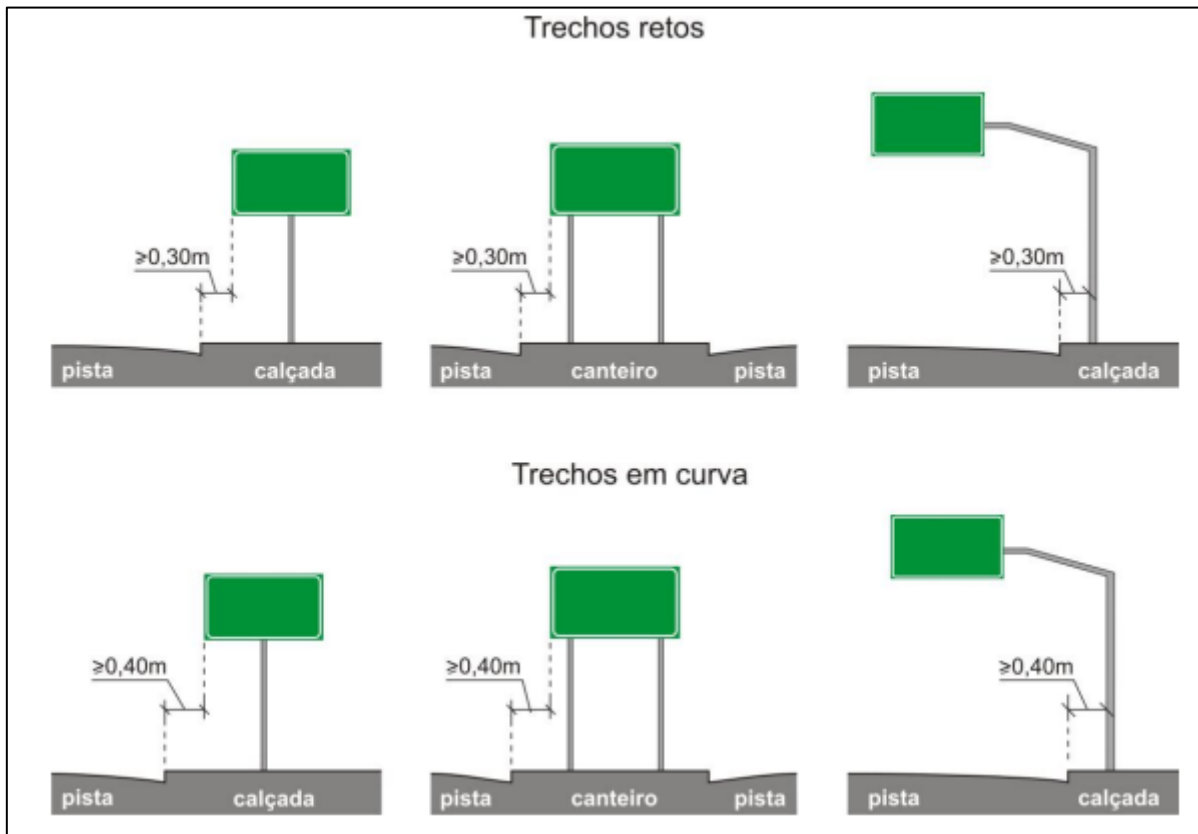


Fonte: CONTRAN, 2014.

No caso de placas de identificação quilométrica, as mesmas devem ser implantadas com no mínimo 0,50m e no máximo 2,10m de altura, a contar da borda inferior da placa à superfície da calçada, de acordo com a composição do tráfego e o fluxo de pedestres CONTRAN (2014).

E o afastamento lateral das placas de identificação é medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e de 0,40m para trechos em curva. No caso de placas suspensas, devem ser considerados os mesmos afastamentos definidos acima, medidos entre o suporte e a borda da pista, conforme representado na Figura 15.

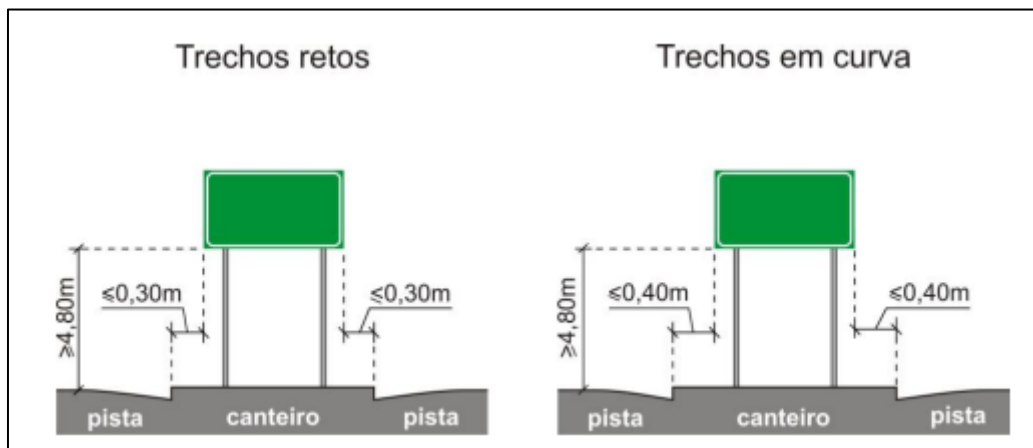
Figura 15: Afastamento das placas de identificação



Fonte: CONTRAN, 2014.

Caso a placa se localize no canteiro central ou em uma calçada que não comporte os afastamentos laterais mínimos devido à largura da placa, esta deve ser colocada a uma altura mínima de 4,80m em relação à superfície da pista ou suspensa sobre a pista CONTRAN (2014). O esquema do posicionamento nesse caso é mostrado na Figura 16.

Figura 16: Posicionamento das placas em canteiro central ou calçada que não comporte os afastamentos laterais mínimos



Fonte: CONTRAN, 2014.

Existem diversos tipos de placas de identificação, e serão apresentados a seguir os principais considerados no trecho de estudo desta pesquisa.

As placas de identificação de regiões de interesse de tráfego e logradouros situam o condutor em relação ao seu posicionamento em determinada localidade urbana, identificando vias, bairros, regiões ou zonas cardeais CONTRAN (2014). Na Figura 17 são mostrados exemplos das placas de identificação.

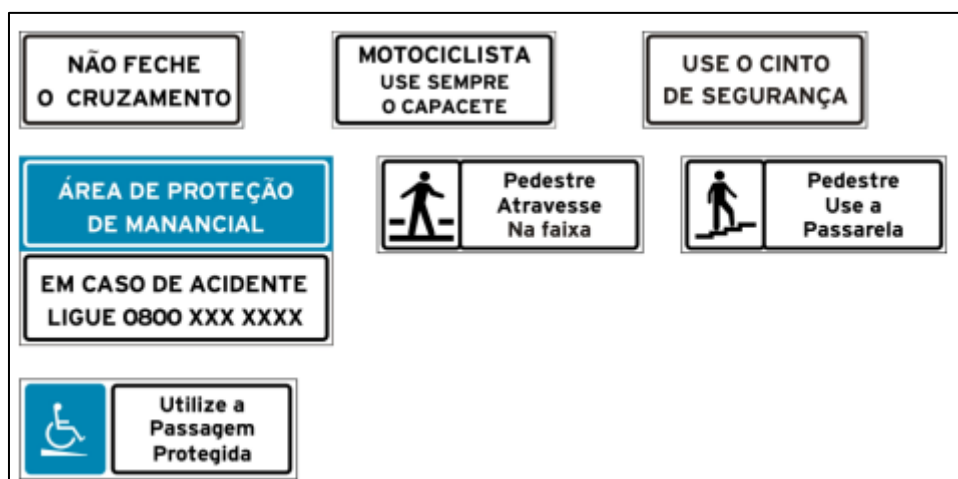
Figura 17: Placas de identificação de regiões de interesse de tráfego e logradouros



Fonte: CONTRAN, 2014.

Os sinais educativos têm como função educar o usuário da via quanto ao comportamento adequado e seguro no trânsito, através de mensagens que reforçam normas gerais de circulação e conduta CONTRAN (2014), na Figura 18 são apresentados alguns exemplos de sinais educativos.

Figura 18: Sinais educativos



Fonte: CONTRAN, 2014.

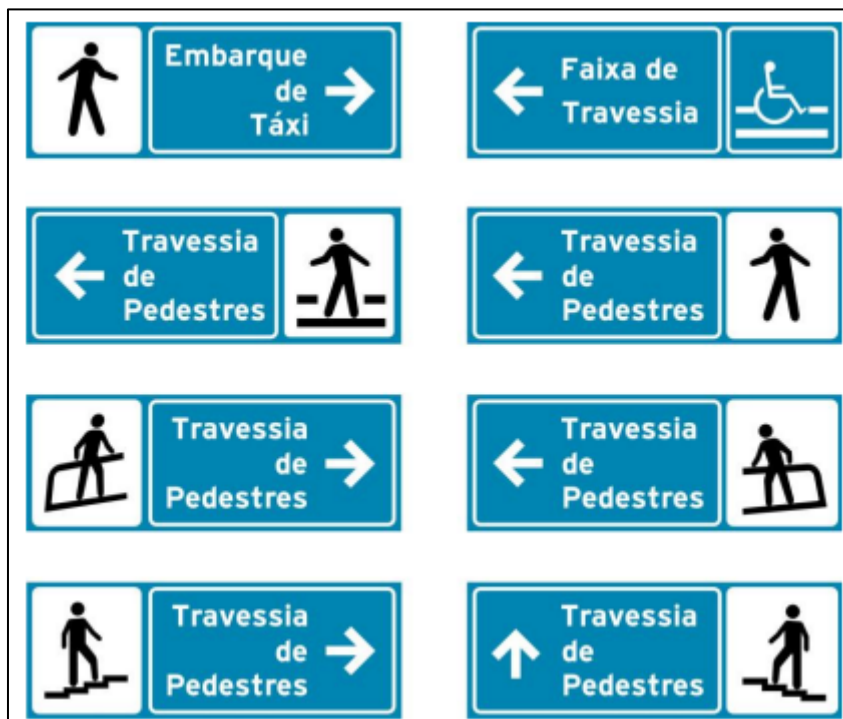
As placas para condutores e pedestres são compostas por pictograma próprio de cada serviço existente, associado a distâncias ou setas direcionais CONTRAN (2014), conforme mostrado na Figura 19 (placa para condutores) e na Figura 20 (placa para pedestres).

Figura 19: Placa para condutores



Fonte: CONTRAN, 2014.

Figura 20: Placa para pedestres



Fonte: CONTRAN, 2014.

2.8.2 Sinalização Horizontal

O Manual de Sinalização Rodoviária DNIT (2010), define a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

A sinalização horizontal tem a finalidade de comunicar e orientar os usuários acerca das condições adequadas de utilização da via, abrangendo proibições, restrições e informações que os auxiliam na adoção de comportamentos adequados. Seu objetivo é promover a segurança e a organização do fluxo de tráfego CONTRAN (2007).

Ela deverá cumprir as seguintes funções para proporcionar segurança e conforto aos usuários da via:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;
- Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem (Artigo 203, inciso V);
- Transmitir mensagens claras e simples;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; e
- Atender a uma real necessidade. (DNIT, 2010).

A sinalização horizontal é composta por diferentes tipos de marcas viárias, que são definidas por meio de combinações de traçados e cores (CONTRAN, 2007).

De acordo com CONTRAN, 2007 os padrões de formas são:

- Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

E os padrões de cores são:

- Amarela, utilizada para:
 - Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
 - Regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral;
 - Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
 - Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
- 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;
 - Regulamentar faixas de travessias de pedestres;
 - Regulamentar linha de transposição e ultrapassagem;
 - Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”;
 - Inscrever setas, símbolos e legendas.
- Vermelha, utilizada para:
 - Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
 - Inscrever símbolo (cruz).
- Azul, utilizada como base para:
 - Inscrever símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.
- 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.

Portanto, menciona-se a seguir os principais tipos de sinalização horizontal, conforme a literatura.

2.8.2.1 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento, de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, de regulamentar as possíveis manobras de mudança de faixa ou de ultrapassagem. Além dessas funções, podem regulamentar as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículos (ônibus ou bicicleta) e faixas reversíveis (DNIT, 2010).

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. Já as marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos. Sobre as marcas longitudinais brancas, as 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. Já as marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido (CONTRAN, 2007).

A seguir são listadas as principais marcas longitudinais presentes no trecho de estudo.

A Linha Simples Contínua (LMS – 1) ordena os fluxos de mesmo sentido de circulação delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição de faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária, ela é da cor branca e a largura da linha varia de acordo com a velocidade da via (CONTRAN, 2007), mostrada na Tabela 1.

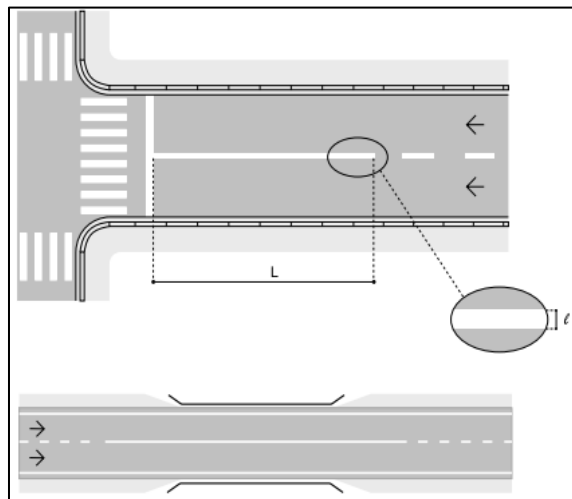
Tabela 1: Velocidade da via e largura da linha LMS - 1

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – l (m)
v < 80	0,10
v ≥ 80	0,15

Fonte: CONTRAN, 2007.

Já quando uma linha contínua é utilizada para separar faixas destinadas a um veículo específico, como faixas exclusivas ou segregadas, a largura pode variar de 0,20 a 0,30 metros (CONTRAN, 2007). Na Figura 21 é possível observar um exemplo da LMS -1.

Figura 21: Linha simples contínua (LMS-1)



Fonte: CONTRAN, 2007.

A Linha Simples Seccionada (LMS-2) ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas, sua cor é branca, ela deve ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços definidas conforme a velocidade da via) (CONTRAN, 2007), conforme a Tabela 2:

Tabela 2: Características da LMS-2 conforme a velocidade da via

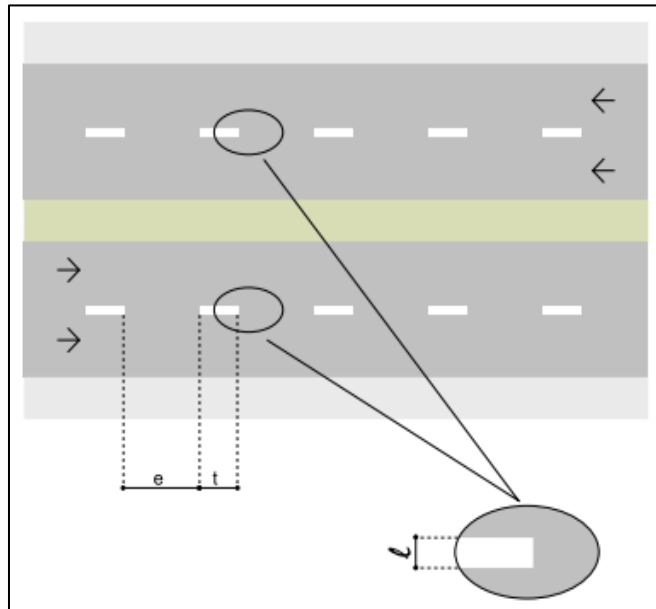
VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA ℓ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

(*)situações restritas às ciclovias.
 (**) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

Fonte: CONTRAN, 2007.

Além disso, ela pode ser utilizada em toda extensão ou em trechos de via de sentido único de circulação ou de via de sentido duplo com mais de uma faixa por sentido, onde a transposição e a ultrapassagem entre faixas de mesmo sentido são permitidas (CONTRAN, 2007). Na Figura 22 é demonstrada a LMS-2.

Figura 22: Linha Simples Seccionada (LMS-2)



Fonte: CONTRAN, 2007.

A Linha de Bordo (LBO) delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais, ela é da cor branca (CONTRAN, 2007) conforme representado na Figura 23, e sua largura varia conforme a velocidade da via, mostrada na Tabela 3:

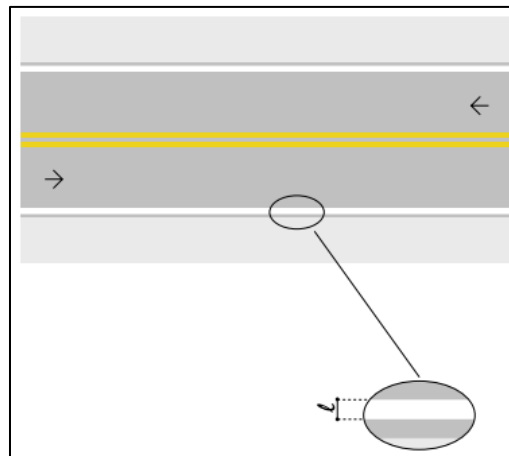
Tabela 3: Velocidade da via e largura da linha LBO.

VELOCIDADE - v (km/h)	LARGURA DA LINHA - l (m)
$v < 80$	0,10
$v \geq 80$	0,15

Obs.: Pode ser utilizada largura maior, em casos em que estudos de engenharia indiquem sua necessidade, por questões de segurança.

Fonte: CONTRAN, 2007.

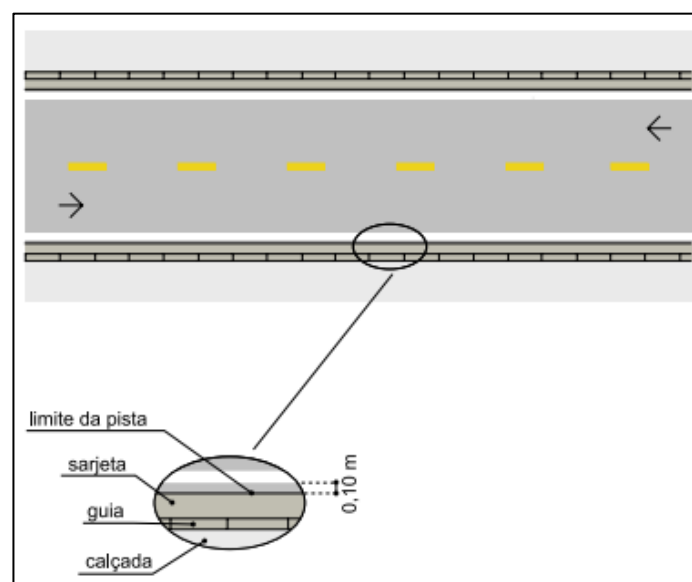
Figura 23: Linha de Bordo (LBO)



Fonte: CONTRAN, 2007.

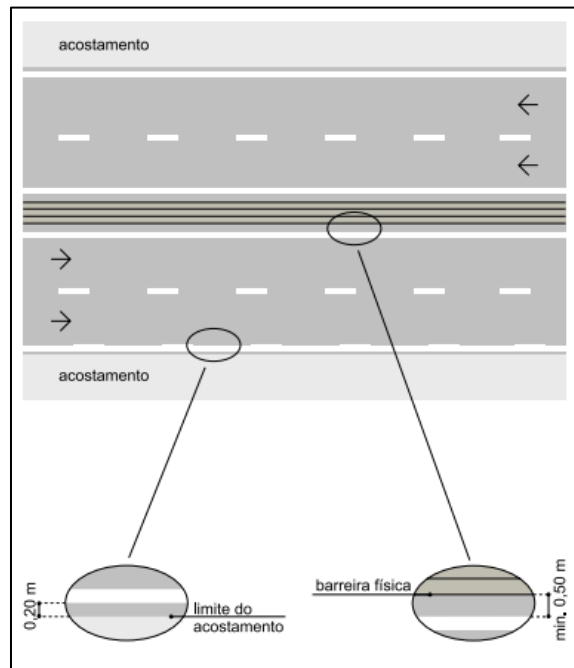
De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (2007), é recomendado que a Linha de Bordo (LBO) seja posicionada de 0,10 m a 0,20 m dos limites laterais da pista de rolamento. No caso em que a marcação é feita próxima ao canteiro central, a posição da linha de bordo pode variar, dependendo das condições geométricas locais, e é determinada por um projeto específico. Em situações em que exista uma barreira física, a linha de bordo deve estar pelo menos a 0,30 m de distância do seu limite em vias urbanas e a 0,50 m em vias rurais, conforme demonstrado na Figura 24 e Figura 25.

Figura24: Colocação da LBO



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 25: Colocação da LBO em casos de barreira física



Fonte: CONTRAN, 2007.

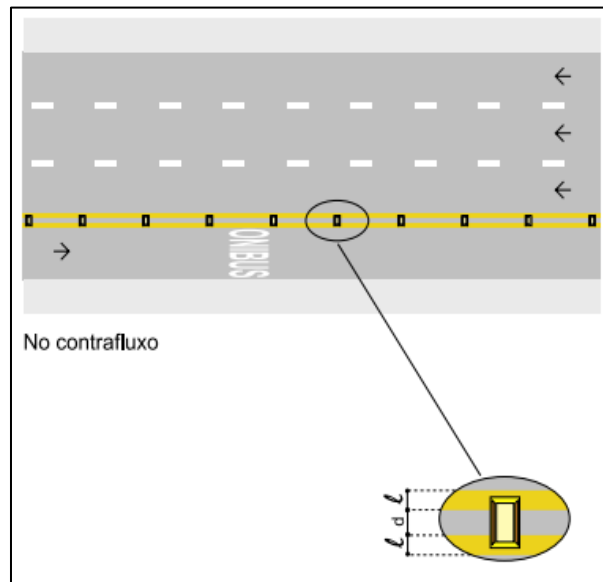
A Marcação de Faixa Exclusiva (MFE) é utilizada para delimitar uma faixa de uso exclusivo para uma determinada espécie e/ou categoria de veículo. Essa marcação pode ser aplicada em duas modalidades: faixa exclusiva no fluxo, que é destinada à circulação de um tipo específico de veículo no mesmo sentido do fluxo dos demais veículos, ou faixa exclusiva no contrafluxo, que é destinada à circulação de um determinado tipo de veículo em sentido oposto aos demais veículos CONTRAN (2007).

A cor utilizada na MFE varia de acordo com a finalidade da faixa: amarelo para faixas exclusivas no contrafluxo e branco para faixas exclusivas no fluxo, conforme estabelecido pelo CONTRAN (2007).

A marcação de Faixa exclusiva no fluxo é constituída por uma linha contínua, com largura (l) que varia entre 0,20 m e 0,30 m. A marcação de Faixa exclusiva no contrafluxo é constituída por duas linhas paralelas contínuas com largura (l) e espaçamento (d) entre elas variando entre 0,10 m e 0,15 m (CONTRAN, 2007).

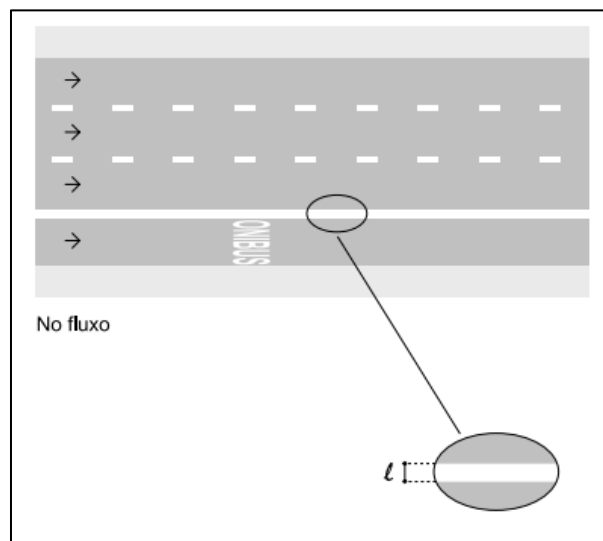
Ela deve ser utilizada quando se pretende dar exclusividade à circulação de determinada espécie e/ou categoria de veículo, a fim de garantir seu melhor desempenho (CONTRAN, 2007), conforme apresentado na Figura 26 e Figura 27.

Figura 26: MFE no contrafluxo



Fonte: CONTRAN, 2007.

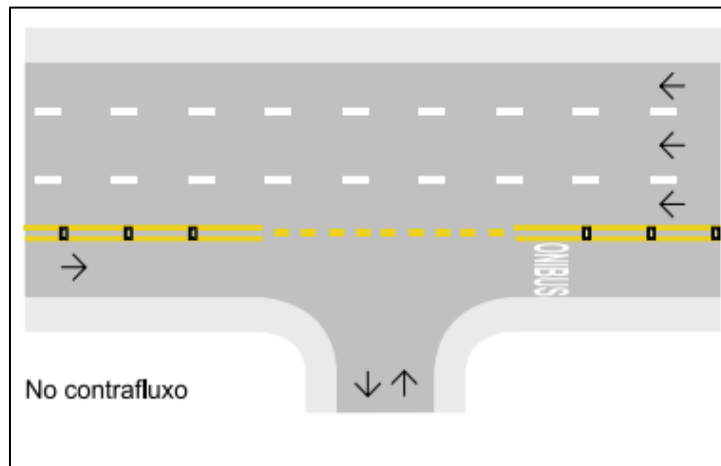
Figura 27: MFE no fluxo



Fonte: CONTRAN, 2007.

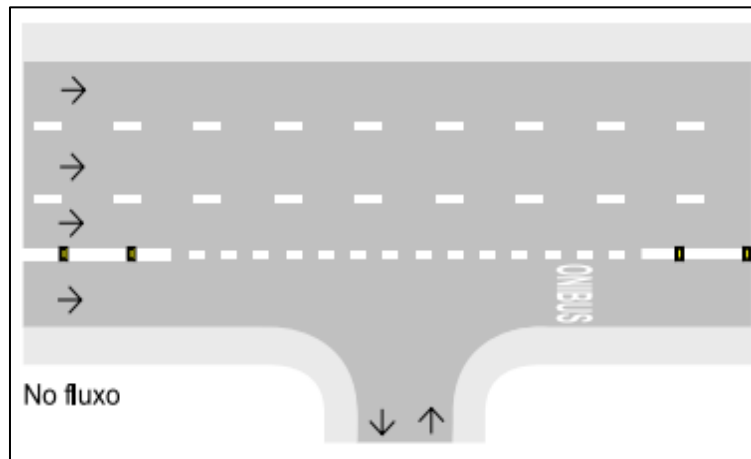
Deve ser contínua em toda a extensão, exceto nos trechos onde for permitida a entrada ou saída da Faixa exclusiva, ou onde houver interseção ou movimento de conversão, onde deve ser utilizada linha de continuidade (CONTRAN, 2007). Na Figura 28 e na Figura 29 são apresentados casos da MFE com linha de continuidade.

Figura 28: Caso de MFE com linha de continuidade no contrafluxo



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 29: Caso de MFE com linha de continuidade no fluxo



Fonte: CONTRAN, 2007.

A Marcação de Faixa Preferencial (MFP) é utilizada para delimitar na pista uma faixa de mesmo sentido, de uso preferencial, destinada a uma determinada espécie e/ou categoria de veículo. A MFP é identificada pela cor branca e consiste em uma linha contínua, com largura (l) variando entre 0,20 m e 0,30 m (CONTRAN, 2007).

Ao longo de toda a extensão da Faixa Preferencial, pode ser aplicada uma legenda para identificar o seu uso específico. A linha contínua deve ser mantida em toda a extensão, exceto nos trechos onde a entrada ou saída da Faixa Preferencial é permitida, ou nos locais de interseção ou movimento de conversão, onde é utilizada uma linha de continuidade (CONTRAN, 2007). Na Figura 30 é demonstrada a MFP.

Figura 30: Marcação de faixa preferencial (MFP)

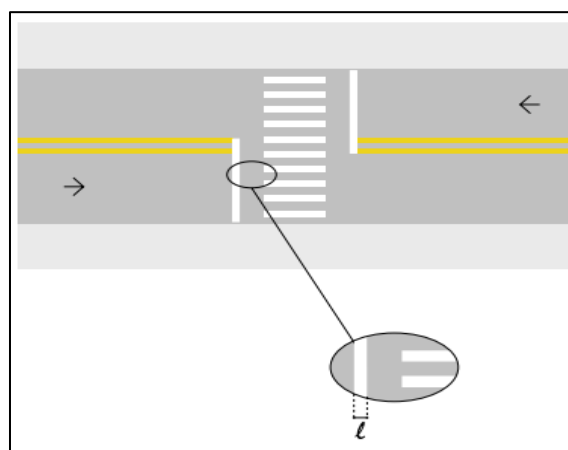


Fonte: CONTRAN, 2007.

2.8.2.2 Marcas Transversais

A Linha de Retenção (LRE) ilustrada na Figura 31 indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, deve ser de cor branca, sua largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m de acordo com estudos de engenharia (CONTRAN, 2007).

Figura 31: Linha de retenção (LRE)



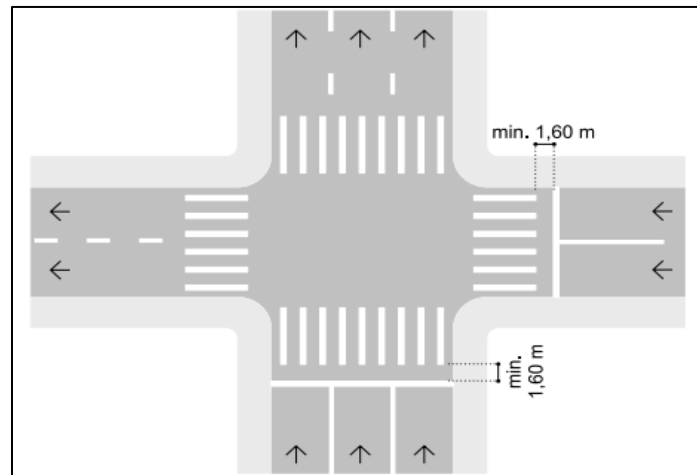
Fonte: CONTRAN, 2007.

De acordo com o Manual de Sinalização do CONTRAN (2007), a LRE deve ser utilizada: em todas as aproximações de interseções semaforizadas, em cruzamento rodociclovitário, em cruzamento rodoferroviário, junto à faixa de travessia de pedestre e em locais onde houver necessidade por questões de segurança.

Em vias controladas por semáforos a LRE deve ser posicionada de tal forma que os motoristas parem em posição frontal ao foco semafórico. Já quando existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta. E quando não existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma

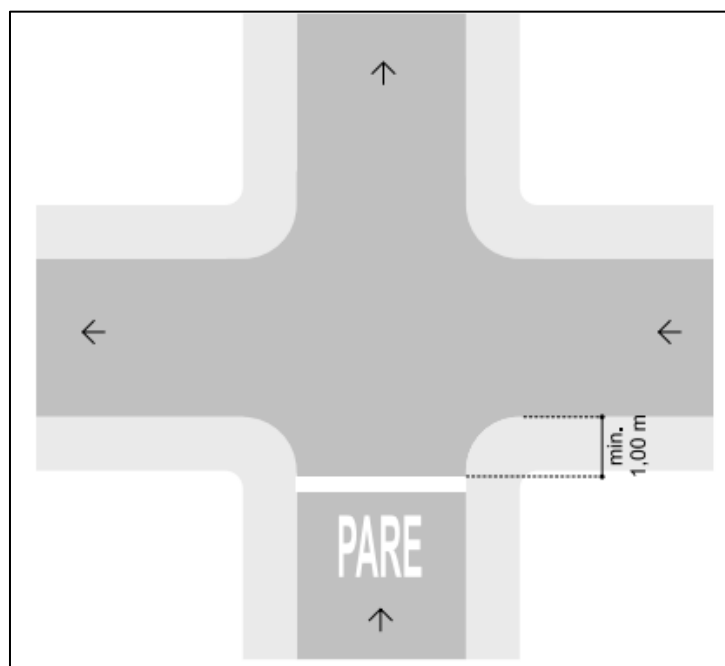
distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal. Sua colocação deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização (CONTRAN, 2007). A LRE com faixa para travessia de pedestre é mostrada na Figura 32 e a LRE sem faixa para travessia de pedestre na Figura 33.

Figura 32: LRE com faixa para travessia de pedestre



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 33: LRE sem faixa para travessia de pedestre



Fonte: CONTRAN, 2007.

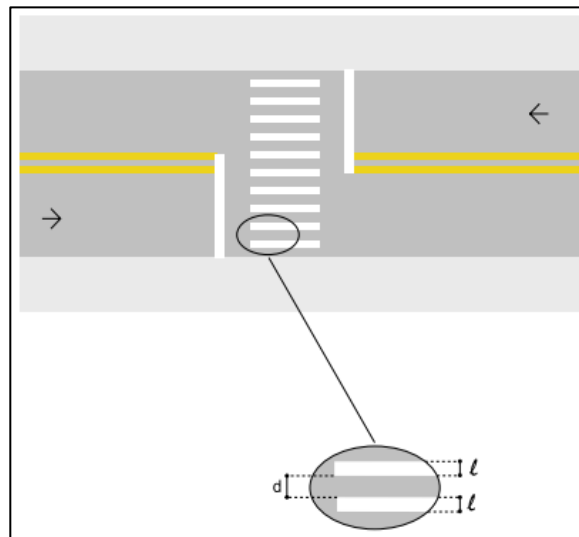
A Faixa de Travessia de Pedestres (FTP) delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos,

nos casos previstos pelo CTB. Ela é da cor branca e pode ser de dois tipos, zebra (FTP-1) ou paralela (FTP-2) (CONTRAN, 2007).

A locação da FTP deve respeitar, sempre que possível, o caminhar natural dos pedestres, sempre em locais que ofereçam maior segurança para a travessia. Em interseções, deve ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal (CONTRAN, 2007).

A seguir é representado na Figura 34 a FTP-1 zebra.

Figura 34: FTP-1 “Tipo zebra”



Fonte: CONTRAN, 2007.

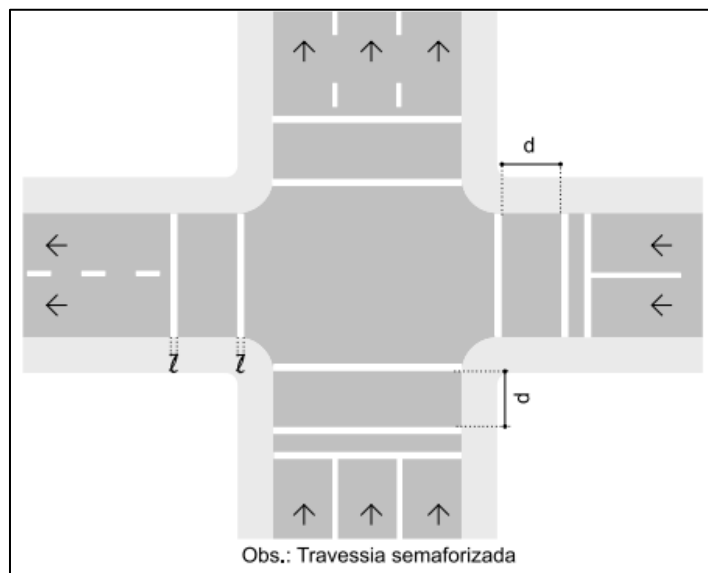
De acordo com o Manual de Sinalização do CONTRAN (2007), na Faixa de Trânsito de Pedestres - Tipo 1 (FTP-1), as linhas têm uma largura (l) que varia de 0,30 m a 0,40 m, e a distância (d) entre elas varia de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima recomendada para as linhas é de 3,00 m, podendo variar dependendo do volume de pedestres e da visibilidade, sendo sugerida uma extensão de 4,00 m.

A FTP-1 é utilizada em locais, seja semaforizados ou não, onde há um volume significativo de pedestres, como nas proximidades de escolas ou áreas com grande fluxo de pessoas. Ela pode ser aplicada no meio de quadra ou em locais determinados por estudos de engenharia que indiquem sua necessidade CONTRAN (2007).

Além disso, quando o volume de pedestres justificar a necessidade de uma faixa de travessia com largura superior a 4,00 m, é recomendado utilizar a FTP-1, visando fornecer uma sinalização adequada para a segurança dos pedestres, levando em consideração o fluxo de pessoas e as condições locais CONTRAN (2007).

E na FTP-2 a largura (l) das linhas varia de 0,40 m a 0,60 m. A distância (d) mínima entre as linhas é de 3,00 m, sendo recomendada 4,00 m, esse tipo de sinalização só pode ser utilizado em interseções semaforizadas (CONTRAN, 2007). Na Figura 35 é representada a FTP-2 paralela.

Figura 35: FTP-2 “Tipo Paralela”

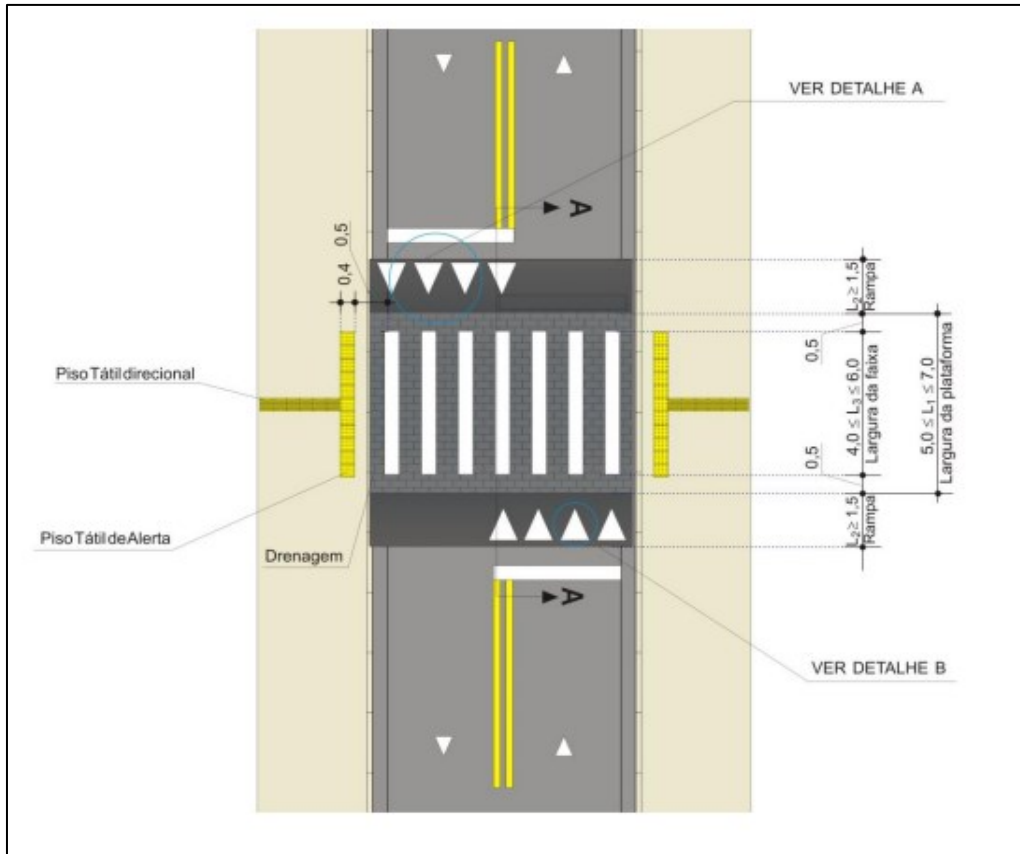


Fonte: CONTRAN, 2007.

As Faixas de Trânsito de Pedestres podem ser locadas em travessias elevadas ou não. No caso de travessias elevadas a Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018 estabelece os padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas.

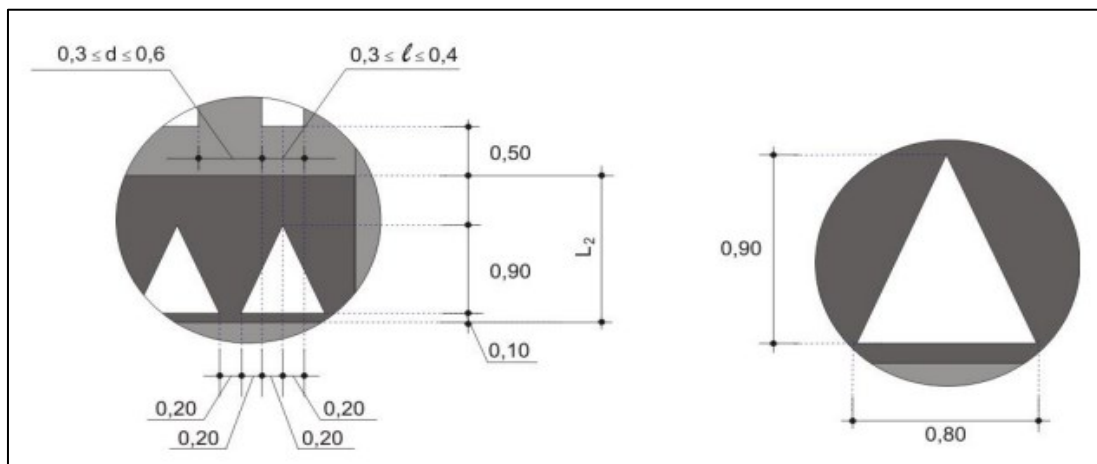
Em seu Art. 4º afirma que o comprimento da plataforma deve ser igual à largura da pista, garantidas as condições de drenagem superficial; a largura da plataforma ($L1$) deve ser entre 5,0m e 7,0m; o comprimento das rampas deve ser igual ao da plataforma, sua largura ($L2$) deve ser calculada de acordo com a altura da faixa elevada, com inclinação entre 5 % e 10 % a ser estabelecida por estudos de engenharia, em função da velocidade e composição do tráfego; a altura (H) deve ser igual à altura da calçada, desde que não ultrapasse 15,0 cm, caso a calçada tenha altura superior a 15,0 cm, a concordância entre o nível da faixa elevada e o da calçada deve ser feita por meio de rebaixamento da calçada, conforme estabelecido na norma ABNT NBR 9050; e o sistema de drenagem deve ser feito de forma a garantir a continuidade de circulação dos pedestres, sem obstáculos e riscos à sua segurança. O esquema é apresentado na Figura 36 e o detalhamento da sinalização horizontal do mesmo na Figura 37.

Figura 36: Esquema faixa de travessia de pedestres elevada



Fonte: Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018.

Figura 37: Detalhamento da faixa de travessia de pedestres elevada

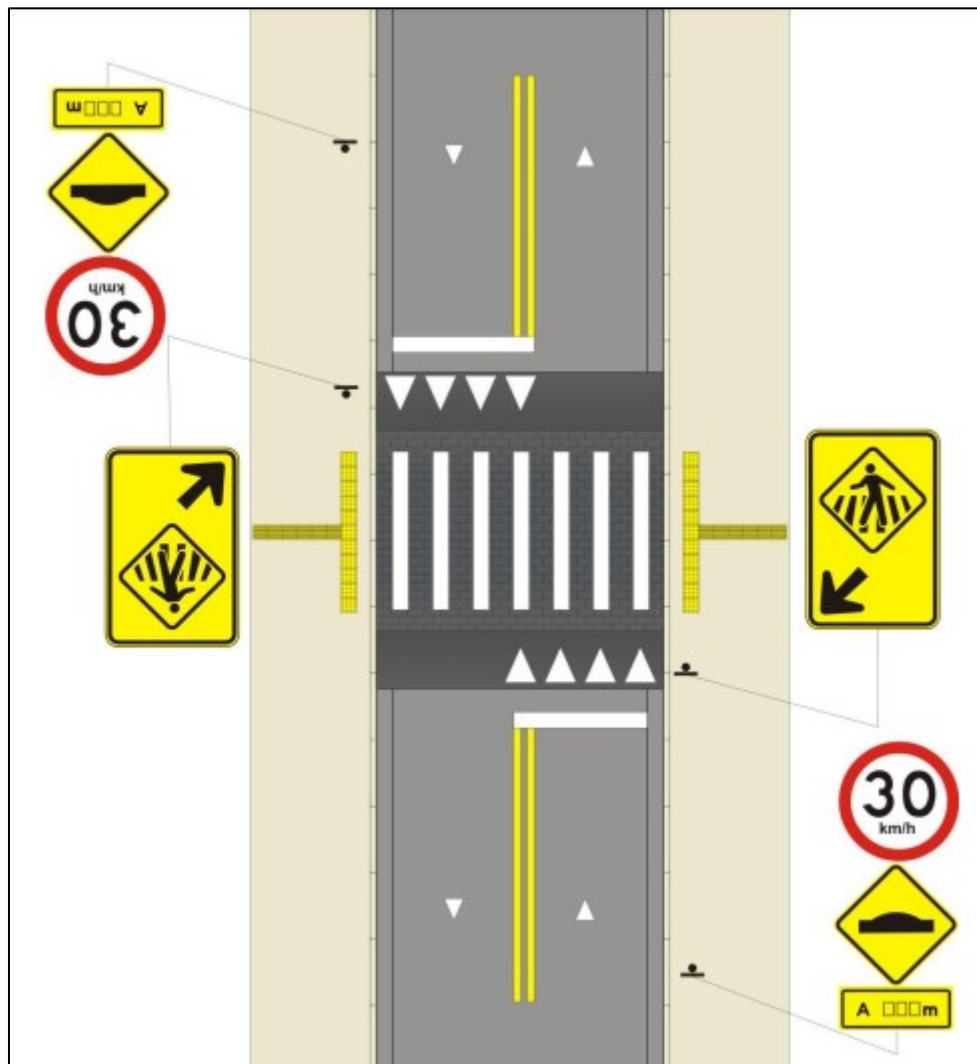


Fonte: Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018.

Além disso, de acordo com a Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018, a faixa de travessia de pedestres elevada deverá ser acompanhada por sinalização vertical de advertência Sinal de Regulamentação R-19 - “Velocidade máxima permitida”, Sinais

de advertência A-18 – “Saliência ou lombada” antecedendo o dispositivo e junto a ele, e A-32b - “Passagem sinalizada de pedestres”, conforme apresentado na Figura 38.

Figura 38: Sinalização vertical em faixa de travessia de pedestres elevada



Fonte: Resolução Nº 738, de 06 de setembro de 2018.

De acordo com o Manual de Sinalização do CONTRAN (2007), as marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada têm a função de delimitar e oferecer um melhor controle das áreas onde o estacionamento e a parada de veículos são proibidos ou regulamentados. Essas marcas são utilizadas em conjunto com a sinalização vertical de regulamentação, podem ser subdivididas em:

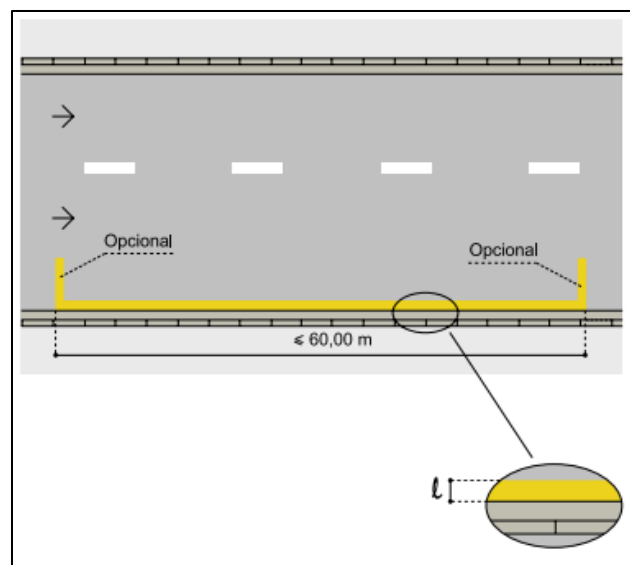
- Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP);
- Marca delimitadora de Parada de veículos específicos (MVE);
- Marca delimitadora de Estacionamento regulamentado (MER).

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

A Linha de Indicação de Proibição de Estacionamento e/ou Parada (LPP) tem a função de delimitar a extensão ao longo da pista de rolamento onde é proibido estacionar e/ou parar veículos, conforme estabelecido pela sinalização vertical de regulamentação correspondente. A LPP é identificada pela cor amarela e deve ter uma largura (l) mínima de 0,10 m e máxima de 0,20 m CONTRAN (2007).

O uso opcional de linha(s) de fechamento transversal(is) pode ser aplicado em conjunto com a LPP. Essas linhas de fechamento transversal(is) complementam a sinalização, fornecendo uma indicação visual mais clara da área proibida para estacionamento e/ou parada de veículos CONTRAN (2007). Na Figura 39 é ilustrada a LPP.

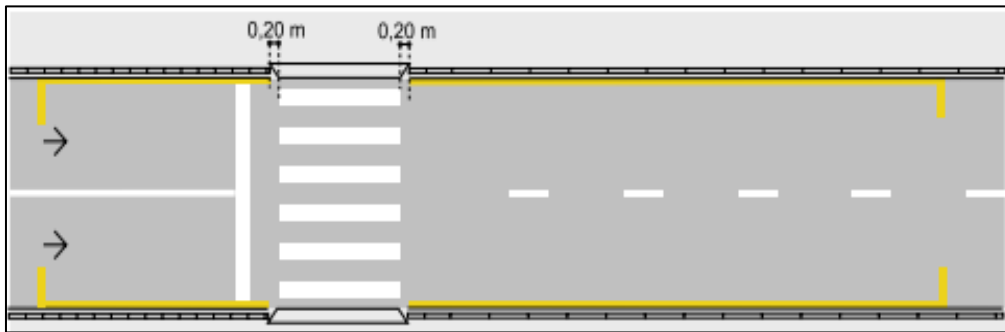
Figura 39: Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP)



Fonte: CONTRAN, 2007.

A LPP deve ser aplicada na pista ao longo do limite da superfície destinada à circulação de veículos, junto à sarjeta, acompanhando seu traçado e deve estar acompanhada pelos sinais de regulamentação correspondentes R-6a – “Proibido estacionar” ou R-6c – “Proibido parar e estacionar” (CONTRAN, 2007). Na Figura 40 é ilustrado a colocação da LPP em caso de faixa de pedestres nas suas proximidades.

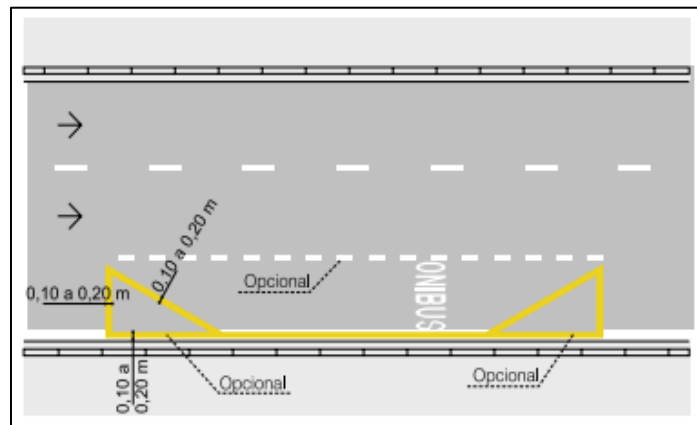
Figura 40: Colocação da linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP)



Fonte: CONTRAN, 2007.

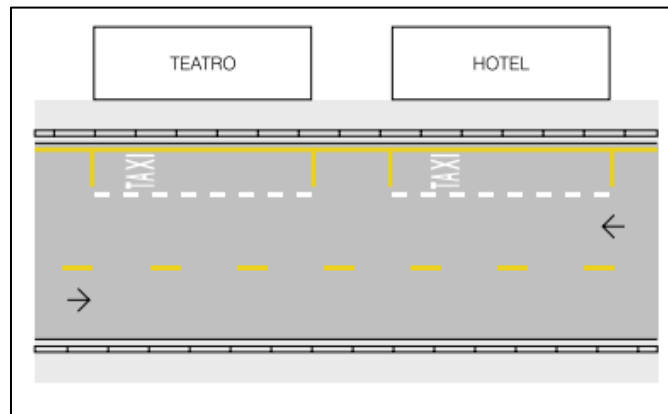
A Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE) delimita a extensão da pista destinada à operação exclusiva de parada. Deve estar associada ao sinal de regulamentação correspondente, exceto nos pontos de parada de transporte coletivo. Sua cor é amarela e seu comprimento é determinado em função das dimensões e da quantidade de veículos que podem fazer uso da parada (CONTRAN, 2007). Na Figura 41 é mostrado um exemplo de MVE para ônibus e na Figura 42 um exemplo de MVE para táxis.

Figura 41: Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE), exemplo ônibus



Fonte: CONTRAN, 2007.

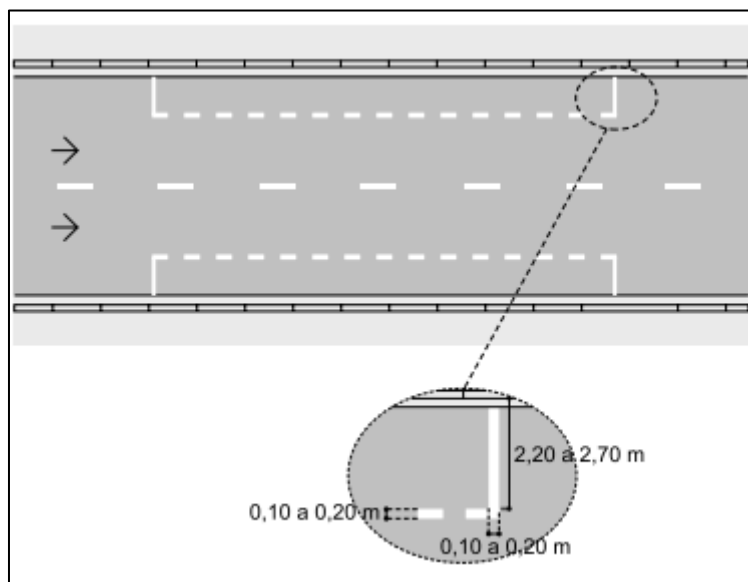
Figura 42: Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE), exemplo táxis



Fonte: CONTRAN, 2007.

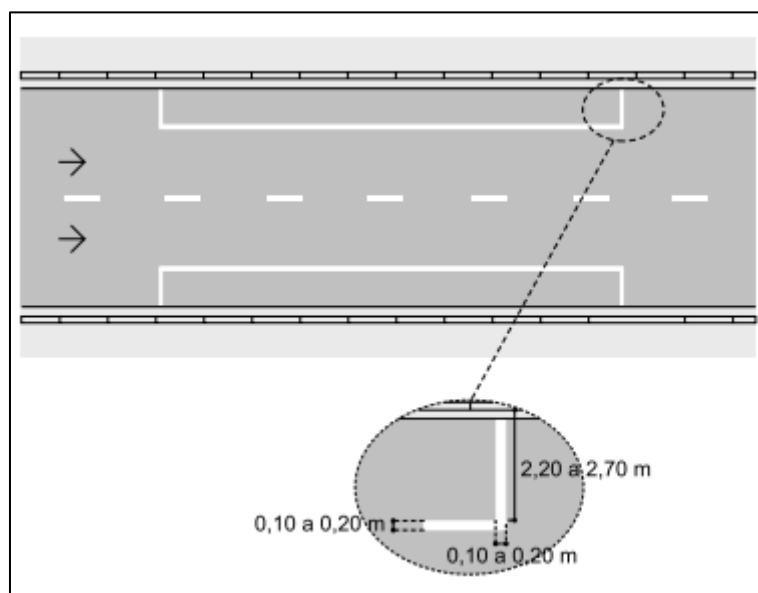
A Marca delimitadora de estacionamento regulamentado (MER) delimita o trecho de pista no qual é permitido o estacionamento estabelecido pelas normas gerais de circulação e conduta ou pelo sinal R-6b – “Estacionamento regulamentado”, sua cor é branca (CONTRAN, 2007). Na Figura 43 é ilustrado um exemplo de MER seccionada, na Figura 44 um exemplo de MER contínua e na Figura 45 um exemplo de MER simples.

Figura 43: MER em estacionamento simples paralelo ao meio fio com demarcação ao longo do trecho



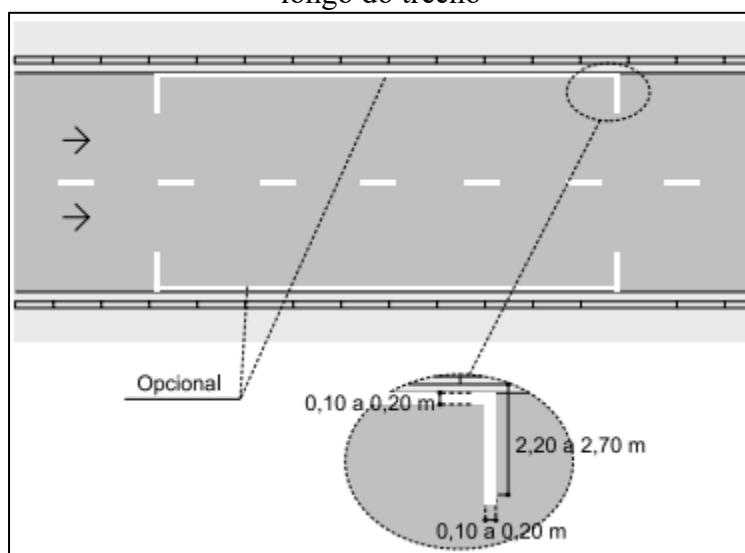
Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 44: MER em estacionamento simples paralelo ao meio fio com demarcação ao longo do trecho



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 45: MER em estacionamento simples paralelo ao meio fio com demarcação ao longo do trecho



Fonte: CONTRAN, 2007.

2.8.2.4 Inscrições no pavimento

As inscrições no pavimento desempenham um papel fundamental na melhoria da percepção do condutor em relação às condições de operação da via. Elas auxiliam o condutor a tomar decisões adequadas e no momento oportuno diante das diversas situações que podem surgir. Além disso, as inscrições no pavimento possuem uma função complementar em relação às outras formas de sinalização, fornecendo orientação e, em

alguns casos, advertências específicas para determinadas operações ao longo da via CONTRAN (2007).

Essas inscrições, definidas pelo CONTRAN (2007), contribuem para a segurança viária ao fornecer informações visuais claras e diretas aos condutores, auxiliando-os na interpretação e na tomada de ações adequadas durante a condução. Dessa forma, as inscrições no pavimento desempenham um papel relevante na orientação e na advertência dos condutores, contribuindo para a fluidez e a segurança do tráfego. As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

As setas direcionais orientam os fluxos de tráfego na via, indicando o correto posicionamento dos veículos nas faixas de trânsito de acordo com os movimentos possíveis e recomendáveis para aquela faixa (CONTRAN, 2007).

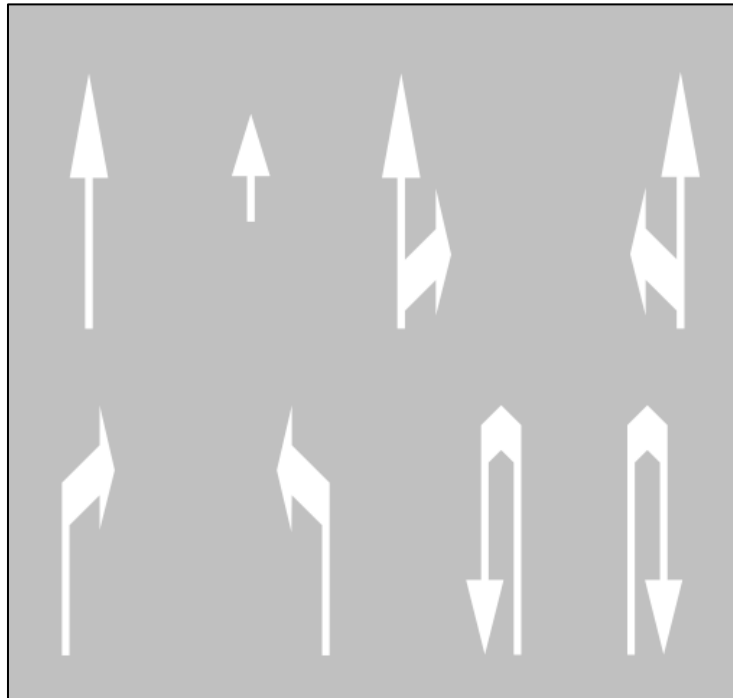
As Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM) indicam em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos, sua cor é branca (CONTRAN, 2007).

Existem sete conformações diferentes de setas indicativas de posicionamento, conforme o tipo de movimento recomendado para a faixa em que estão localizadas:

- Siga em Frente;
- Vire à Esquerda;
- Vire à Direita;
- Siga em Frente ou Vire à Esquerda;
- Siga em Frente ou Vire à Direita;
- Retorne à Esquerda;
- Retorne à Direita.

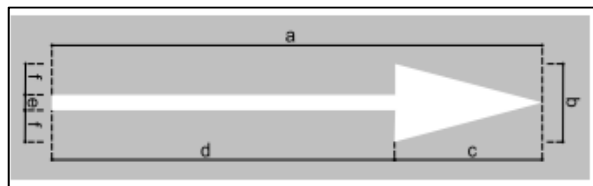
Na Figura 38 é possível observar os diferentes tipos de setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos. Na Figura 46, Figura 47, Figura 48 e Figura 49 mostram-se as dimensões de cada tipo de seta, juntamente com a Tabela 4, Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7.

Figura 46: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM)



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 47: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões



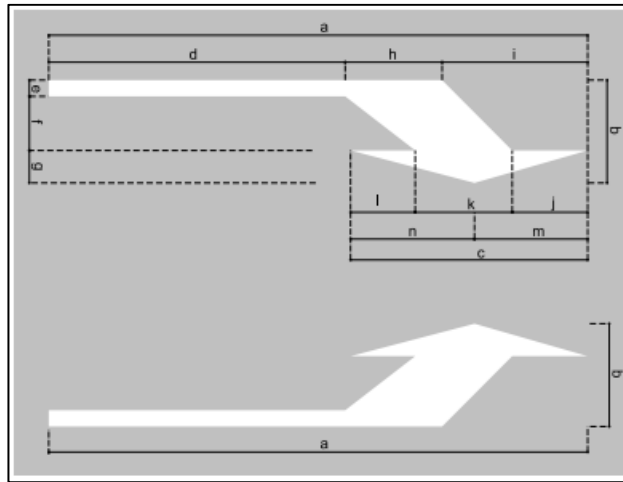
Fonte: CONTRAN, 2007.

Tabela 4: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões

DIMENSÕES (m)					
a	b	c	d	e	f
5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30
7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30

Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 48: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões



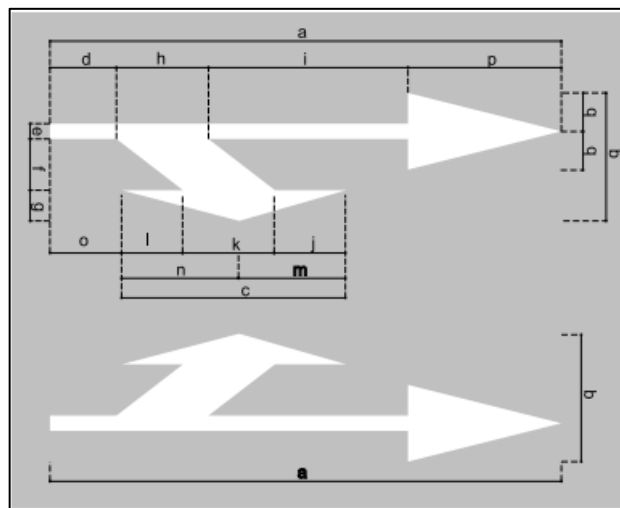
Fonte: CONTRAN, 2007.

Tabela 5: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões

DIMENSÕES (m)													
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
5,00	0,95	2,20	2,75	0,15	0,50	0,30	0,90	1,35	0,70	0,90	0,60	1,05	1,15
7,50	0,95	3,30	4,12	0,15	0,50	0,30	1,35	2,03	1,05	1,35	0,90	1,58	1,72

Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 49: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões



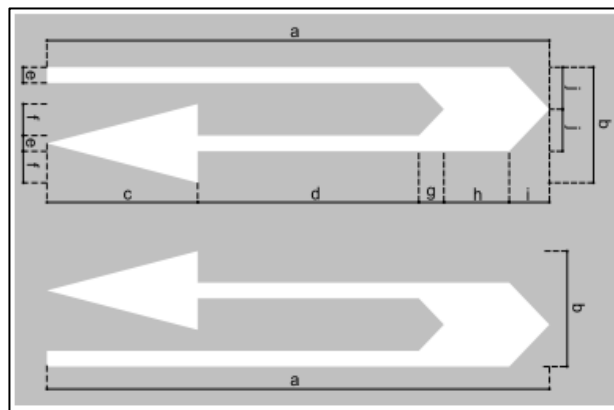
Fonte: CONTRAN, 2007.

Tabela 6: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões

DIMENSÕES (m)																
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
5,00	1,25	2,20	0,65	0,15	0,50	0,30	0,90	1,95	0,70	0,90	0,60	1,05	1,15	0,70	1,50	0,38
7,50	1,25	3,30	0,98	0,15	0,50	0,30	1,35	2,92	1,05	1,35	0,90	1,58	1,72	1,05	2,25	0,38

Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 50: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões



Fonte: CONTRAN, 2007.

Tabela 7: Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), dimensões

DIMENSÕES (m)									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

Fonte: CONTRAN, 2007.

Deve existir uma seta para cada faixa de trânsito, posicionada no centro da mesma, com a conformação adequada ao movimento nela permitido. Recomenda-se implantar pelo menos duas em sequência na mesma faixa, sendo opcional a colocação de uma terceira. Os espaçamentos entre as setas numa mesma faixa de trânsito são determinados em função da velocidade regulamentada na via. É recomendável que,

quando as condições físicas da via assim o permitirem, sua colocação obedeça aos critérios apresentados na Tabela 8 (CONTRAN, 2007):

Tabela 8: Colocação das setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM) em vias urbanas

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DISTÂNCIA (m)			COMPRIMENTO DA SETA (m)
	d	d1	d2	
$v < 60$	10	30	45	5,00
$60 \leq v \leq 80$	15	40	60	5,00
$v > 80$	15	50	75	7,50

d = distância considerada a partir do ponto de saída da faixa de trânsito, onde não pode mais haver transposição de faixa (início da linha simples contínua de aproximação).

d1 = distância entre a primeira e a segunda fileira.

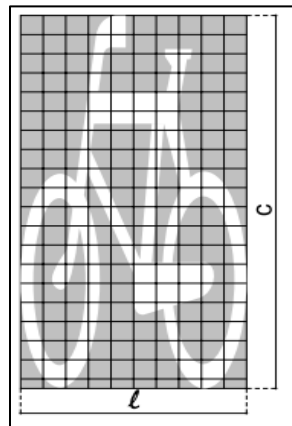
d2 = distância entre a segunda e a terceira fileira.

Fonte: CONTRAN, 2007.

O Símbolo Indicativo de Via, Pista ou Faixa de Trânsito de Uso de Ciclistas (SIC) com o desenho de uma bicicleta é utilizado para sinalizar a existência de uma faixa ou pista exclusiva para ciclistas. O SIC possui um comprimento mínimo de 1,95 m e máximo de 2,90 m, enquanto sua largura varia entre 1,00 m e 1,50 m, proporcionalmente, CONTRAN (2007).

O SIC é identificado pela cor branca, conforme estabelecido pelo CONTRAN (2007). Essa sinalização tem como objetivo destacar e indicar de forma clara a área destinada ao tráfego de bicicletas, proporcionando uma melhor segurança e orientação tanto para os ciclistas quanto para os demais usuários da via. Na Figura 51 é mostrado um exemplo de SIC.

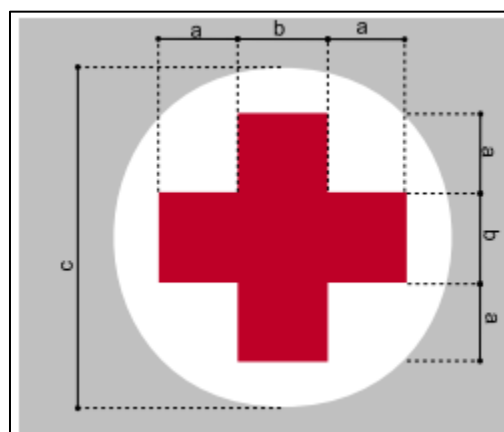
Figura 51: Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas (SIC) “Bicicleta”



Fonte: CONTRAN, 2007.

O Símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde (SAS) “Serviços de Saúde” é utilizado para indicar ao condutor a reserva de vagas destinada a estacionamento de veículos e/ou embarque e desembarque de passageiros e/ou pacientes, ele é composto por uma cruz vermelha inscrita em um círculo branco, como ilustrado na Figura 52 (CONTRAN, 2007).

Figura 52: Símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde (SAS) “Serviços de Saúde”



Fonte: CONTRAN, 2007.

O SAS tem as dimensões de acordo com a Tabela 9:

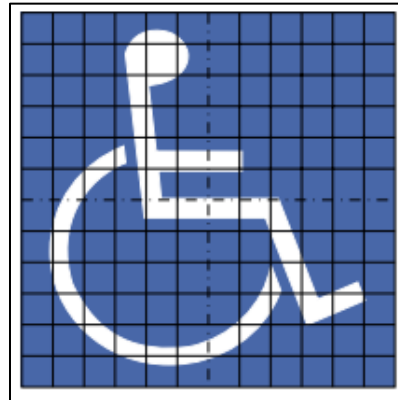
Tabela 9: Dimensões do símbolo indicativo de área ou local de serviços de saúde (SAS) “Serviços de Saúde”

DIMENSÕES (m)		
a	b	c
0,30	0,30	1,20

Fonte: CONTRAN, 2007.

O Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou que sejam conduzidos por pessoas com deficiência física (DEF) deve ser utilizado para indicar vaga reservada para estacionamento e/ou parada de uso exclusivo para veículos conduzidos ou que transportem pessoas com deficiência física. Ele é composto por um pictograma na cor branca, inserido num quadrado de fundo azul de 1,20 m de lado, como apresentado na Figura 53 (CONTRAN, 2007).

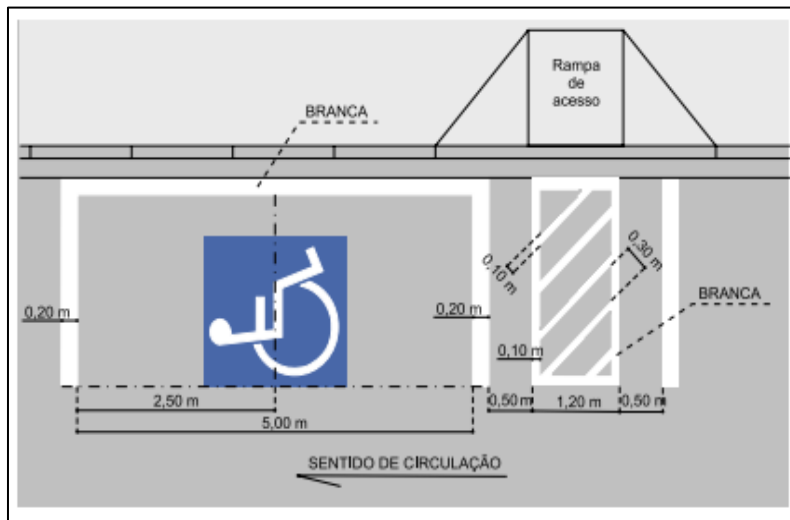
Figura 53: Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou que sejam conduzidos por pessoas com deficiência física (DEF)



Fonte: CONTRAN, 2007.

No caso de vaga paralela ao meio-fio o DEF deve ser posicionado conforme a Figura 54.

Figura 54: Posicionamento do DEF em vaga paralela ao meio-fio



Fonte: CONTRAN, 2007.

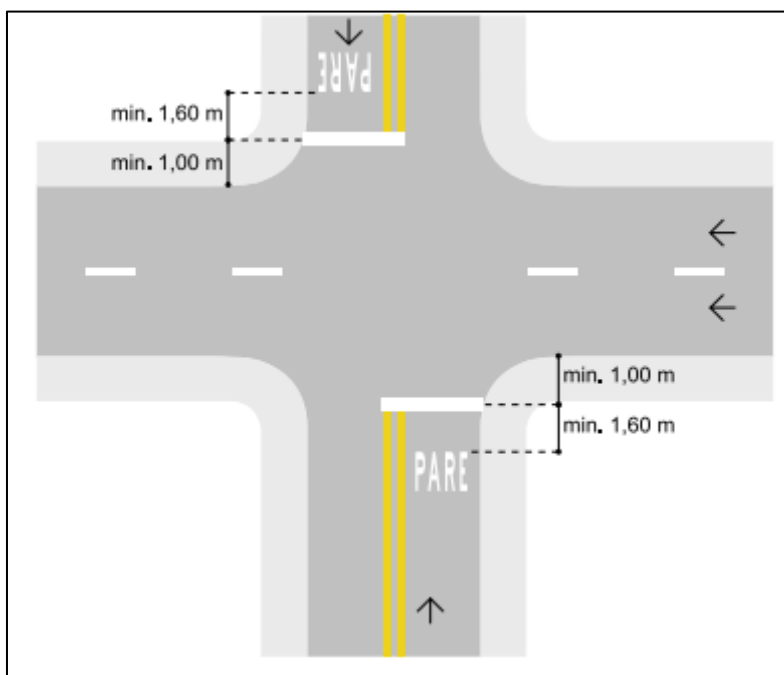
De acordo com o Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN (2007), as legendas são mensagens que têm como objetivo alertar os condutores sobre as condições específicas de operação da via. Elas são compostas por combinações de letras e números, aplicados no pavimento da pista de rolamento, e possuem cor branca, como a legenda “PARE”, “ESCOLA”, “40km/h”, “CARGA E DESCARGA”, etc. Um exemplo de legenda é a legenda “PARE” indicada na Figura 55 e seu correto posicionamento é mostrado na Figura 56.

Figura 55: Legenda “PARE”



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 56: Posicionamento da legenda “PARE”



Fonte: CONTRAN, 2007.

Nas legendas as alturas de letras ou números são em função do tipo de via e da velocidade regulamentada, conforme apresentado na Tabela 10 as respectivas alturas em vias urbanas:

Tabela 10: Velocidade e alturas de legendas em vias urbanas

VELOCIDADE (km/h)	ALTURA (m)
$v \leq 80$	1,60
$v > 80$	2,40

Fonte: CONTRAN, 2007.

Além da sinalização, a condição do pavimento asfáltico também interfere na segurança da via.

2.9 Defeitos nos pavimentos asfálticos

O estado de conservação do pavimento influencia no aumento ou na diminuição do risco de acidente. Como a má condição da superfície de rolamento das vias com afundamentos, ondulações e/ou buracos, esses defeitos contribuem para a instabilidade

do veículo e gera uma dificuldade em mantê-lo na trajetória desejada, podendo gerar colisões devido à mudança brusca de direção e a perda de controle do veículo.

O pavimento tem como objetivo garantir a segurança do tráfego nas rodovias, proporcionando uma superfície adequada que suporte os efeitos climáticos. É essencial que o pavimento permita uma condução suave, sem causar desgaste excessivo dos pneus ou gerar ruídos incômodos. Além disso, é importante que o pavimento tenha um sistema eficiente de drenagem para escoar a água da sua superfície. É necessário que o pavimento apresente boa resistência e evite derrapagens (BERNUCCI et al. 2010).

De acordo com o Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos, DNIT (2006), irregularidades no perfil longitudinal de um pavimento aumentam ao longo do tempo devido ao tráfego, clima e outros fatores. Elas afetam a interação entre a via e os veículos, causando danos aos veículos, desconforto aos passageiros e impactando as cargas transportadas. As irregularidades aceleram a deterioração do pavimento, prejudicam a drenagem, aumentam o desgaste dos veículos e geram custos operacionais adicionais. Restaurar e manter a qualidade do pavimento é essencial para garantir segurança e desempenho adequado das rodovias.

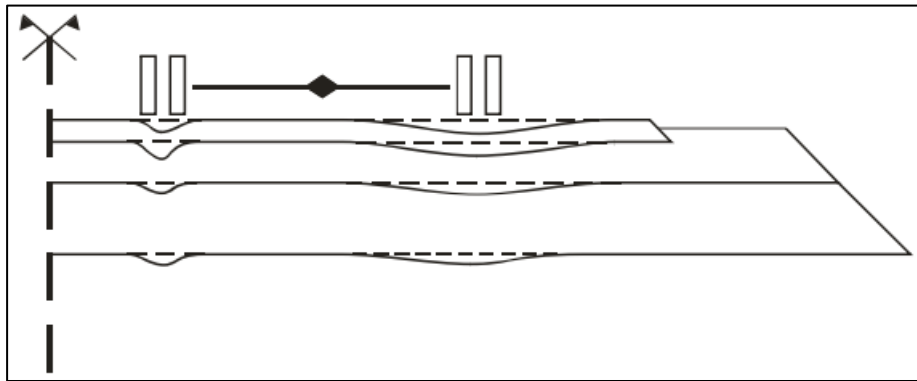
Com isso, DNIT (2006), classificou diversos defeitos que ocorrem na superfície dos pavimentos asfálticos, todavia, a seguir serão citados somente os defeitos com potencial de causar prejuízos à segurança da via.

2.9.1 Afundamento

O Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos, DNIT (2006), define o afundamento como uma deformação permanente caracterizada por depressão da superfície do pavimento, acompanhada, ou não, de levantamento.

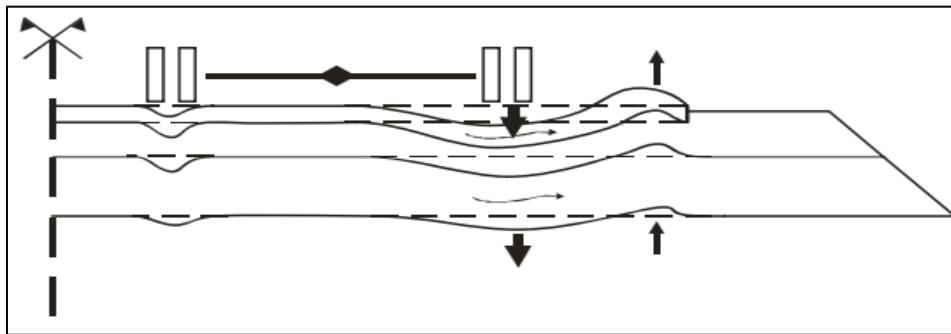
Além disso, quando os afundamentos ocorrem com extensões até 6 m são chamados de “afundamentos locais” e quando ocorrem com extensões contínuas maiores são chamados de “afundamentos de trilhas de roda” (DNIT, 2006). Na Figura 57 e na Figura 58 são demonstrados os esquemas do pavimento com afundamento nas trilhas de roda.

Figura 57: Afundamento por consolidação nas trilhas de roda



Fonte: DNIT, 2006.

Figura 58: Afundamento plástico nas trilhas de roda



Fonte: DNIT, 2006.

2.9.2 Ondulação/Corrugação

A ondulação/corrugação é uma falha caracterizada por ondulações transversais, de caráter plástico e permanente, no revestimento asfáltico (DNIT, 2006).

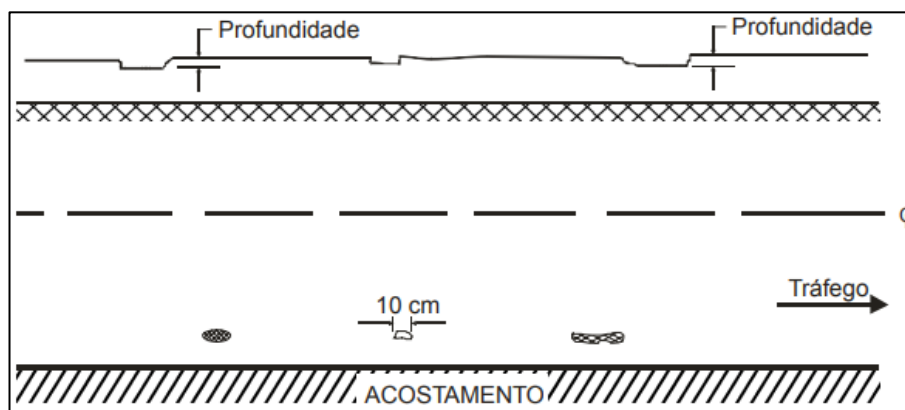
Ela é uma ocorrência ocasionada pela ruptura por cisalhamento no revestimento ou na interface entre o revestimento e o material de base, ocasionado pelas cargas de tráfego. Normalmente apresentam-se nas regiões de aceleração ou de frenagem dos veículos. Além disso, podem ocorrer em qualquer região da superfície, porém, com maior gravidade nas proximidades das trilhas de rodas (DNIT, 2006).

2.9.3 Painelas (buracos)

As painelas são cavidades formadas inicialmente no revestimento do pavimento e que possuem dimensões e profundidades variadas. O defeito é muito grave pois afeta estruturalmente o pavimento, permitindo o acesso das águas superficiais ao interior da estrutura. Também é grave do ponto de vista funcional, já que afeta a irregularidade longitudinal e, como consequência, a segurança do tráfego, e o custo do transporte. Esse defeito pode ocorrer em qualquer área do revestimento, principalmente nas trilhas de roda

(DNIT, 2006). Na Figura 59 é possível observar a ilustração de painéis no pavimento asfáltico.

Figura 59: Ilustração de painéis.



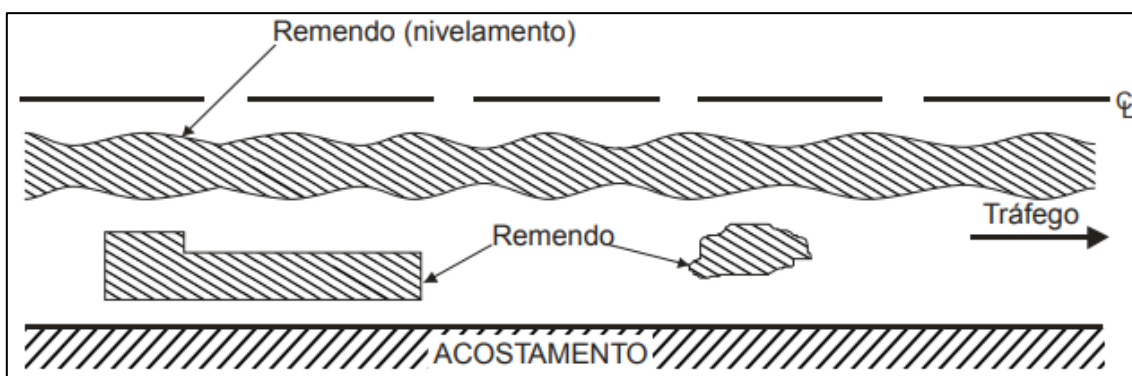
Fonte: DNIT, 2006.

2.9.4 Remendos

O remendo é uma porção do revestimento onde o material original foi removido e substituído por outro material (similar ou diferente). Remendos existentes são em geral consideradas falhas, já que refletem o mau comportamento da estrutura original, gerando normalmente incremento na irregularidade longitudinal. A deterioração dos remendos ocorre nas áreas remendadas, que se localizam em regiões isoladas do pavimento (DNIT, 2006).

Os remendos são considerados defeitos quando provocam desconforto devido às seguintes causas: solicitação intensa do tráfego, emprego de material de má qualidade, agressividade das condições ambientais ou problemas construtivos (DNIT, 2006). Na Figura 60 é ilustrado pavimento com remendos.

Figura 60: Ilustração de remendos.

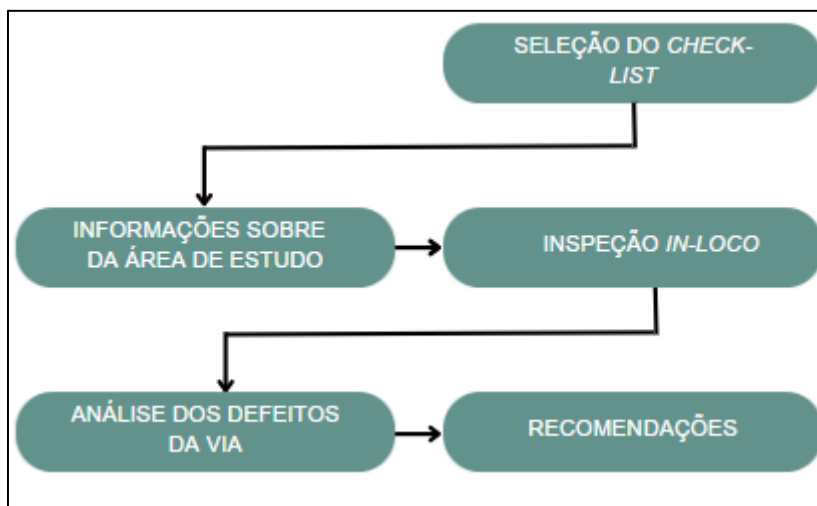


Fonte: DNIT, 2006.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, são expostos os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração deste trabalho. O método proposto consistiu primeiramente na seleção de itens de verificação a serem utilizados na ISV, na coleta de dados sobre o trecho, na inspeção *in-loco* e na seleção dos defeitos encontrados com sugestões de correções. Na Figura 61 é demonstrado o método.

Figura 61: Método da pesquisa



Fonte: Autora.

3.1 Lista de verificação a ser utilizada

Devido à escassez de listas de verificação específicas para vias urbanas e adaptadas à realidade brasileira, foi necessário adaptar algumas listas existentes para que a inspeção fosse realizada de forma efetiva.

Inicialmente, foram coletadas 3 listas de verificação, a proposta por Ribeiro (2019), a irlandesa PIARC (2017) e a lista de verificação norueguesa NAPRA (2014).

Adotou-se para a inspeção a lista de verificação proposta por Ribeiro (2019), pois ela é uma lista de verificação adaptada à realidade das rodovias rurais brasileiras. Como a lista de Ribeiro (2019) é específica para rodovias rurais, também foram utilizados os itens acerca de usuários vulneráveis das listas de verificação PIARC (2017) e NAPRA (2014), já que, as inspeções foram realizadas em áreas urbanas. A partir desses itens é possível verificar a segurança de pedestres e ciclistas, ao trafegarem pela via ou utilizarem o transporte público. Na Tabela 11 é abordada de quais listas são cada item.

Tabela 11: Itens de verificação no *check-list* desenvolvido

Itens de verificação	RIBEIRO (2019)	PIARC (2017)	NAPRA (2014)
1. Alinhamento rodoviário e seção transversal	X		
2. Faixas auxiliares	X		
3. Intersecções	X		
4. Sinalização e Iluminação	X		
5. Sinalização Horizontal e Delineamento	X		
6. Barreiras de impacto e zona livre de obstáculos	X		
7. Sinalização semafórica	X		
8. Usuários vulneráveis	X	X	X
9. Pontes e Bueiros	X		
10. Pavimento	X		
11. Estacionamento	X		
12. Drenagem Superficial	X		
13. Diversos	X		

Fonte: Autora.

Essa lista contém dois campos: um campo em que estão relacionados os itens de verificação e suas respectivas características de segurança e outro campo no qual os comentários que o técnico responsável pela inspeção julgar pertinente fazer possam ser anotados.

3.2 Estudo de caso - Avenida Segismundo Pereira

O trecho escolhido para análise é a Avenida Segismundo Pereira no município de Uberlândia em Minas Gerais. Tal avenida é uma das mais importantes vias da cidade, já que liga a cidade de leste a oeste. A Avenida se inicia no Bairro Santa Mônica até o Bairro Novo Mundo, como pode ser visto na Figura 62.

Figura 62: Mapa da Avenida Segismundo Pereira



Fonte: Google Maps, 2023.

Foi analisado o trecho da avenida que vai do início dela, ou seja, cruzamento com a Avenida João Naves de Ávila (Figura 63) até o cruzamento com a Rua Atílio Valentini (Figura 64) em ambos os sentidos (oeste x leste e leste x oeste). Os sentidos são mostrados na Figura 65.

Figura 63: Início do Trecho



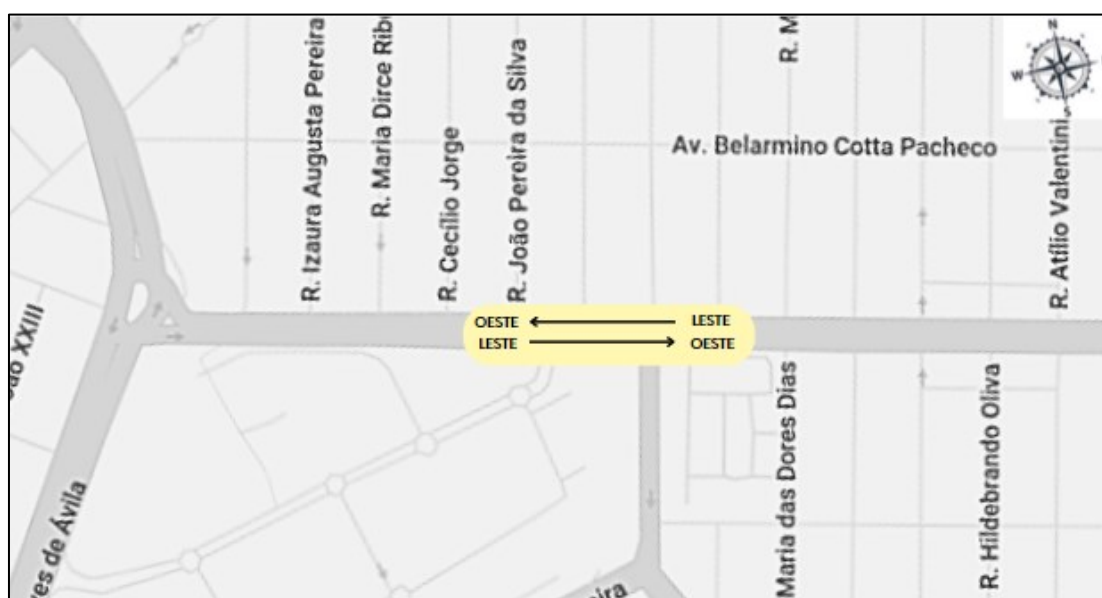
Fonte: Google Street View, 2023.

Figura 64: Final do Trecho



Fonte: Google Street View, 2023.

Figura 65: Sentidos leste e oeste da avenida



Fonte: Adaptado de Snazzy Maps, 2023.

A presença do Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia, um Polo Gerador de Viagem (PGV), confere características especiais ao trecho em questão, como ilustrado nas Figuras 60 e 61. A proximidade de uma universidade resulta em uma intensa movimentação nos arredores devido à presença de estudantes, professores e demais profissionais ligados à instituição. A alta concentração de pedestres nos arredores de uma universidade é notável devido às atividades acadêmicas e a presença de serviços e comércios voltados para os estudantes, como restaurantes, bares e livrarias, o que contribui para o elevado fluxo nessa área.

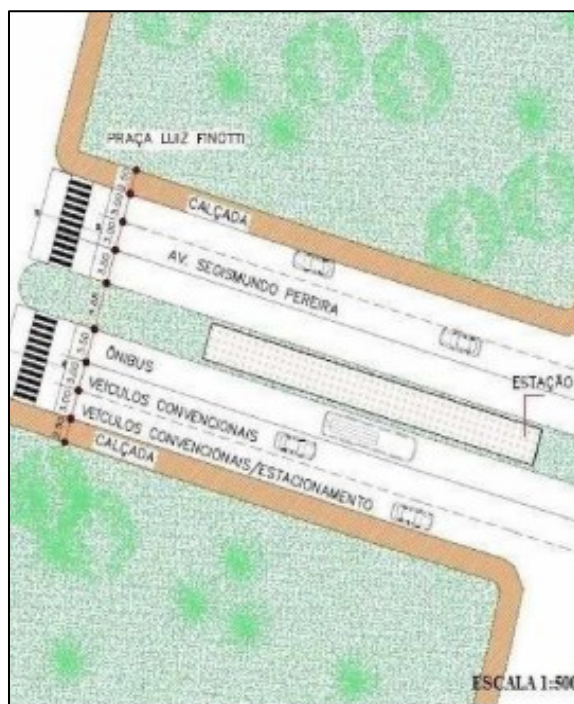
Em resumo, a presença de uma universidade nos arredores influencia diretamente a movimentação e a concentração de pedestres na região. É fundamental adotar medidas de segurança viária adequadas para garantir a integridade de todos os usuários das vias, considerando a interação entre veículos e pedestres nestes locais movimentados.

Além disso, na Figura 61, pode-se observar um corredor de ônibus, que foi instalado em 2018, o qual é denominado como Corredor Estrutural Leste de Uberlândia, que compreende toda Avenida Segismundo Pereira e é considerada um dos principais eixos de ligação da região Leste com o setor Central, compreendendo os bairros Santa Mônica, Segismundo Pereira, Vida Nova, Bem Viver, Reserva dos Ipês e Novo Mundo (Mascarenhas, 2017). O corredor tem a extensão total de 6 km por sentido, contemplando

1 terminal de ônibus, o Terminal Novo Mundo, 11 estações no canteiro central, que atendem um total de 50 mil pessoas (DIÁRIO DE UBERLÂNDIA, 2018).

Neste corredor de ônibus há uma faixa exclusiva destinada ao tráfego dos ônibus municipais, (Figura 66), na faixa esquerda. Além disso, existem estações de ônibus localizadas no canteiro central, o que resulta em um aumento significativo na quantidade de pedestres atravessando a avenida nessas áreas em comparação com outras. As estações que fazem parte deste trecho são a E1 - UFU leste e a E2 - Luiz Finotti.

Figura 66: Divisão das faixas do Corredor Estrutural Leste



Fonte: MASCARENHAS, 2016.

Nesse trecho há 3 faixas de tráfego para cada direção, sendo a da esquerda destinados prioritariamente ou exclusivamente para o tráfego de ônibus, a do meio para o tráfego de veículos e a da extrema direita para o tráfego de veículos e/ou estacionamento.

Há a presença de semáforos em 3 pontos, sendo um nas proximidades da Universidade Federal de Uberlândia, outro no cruzamento com a Rua Maria das Dores Dias e o terceiro no cruzamento da Rua Antônio Fortunato da Silva. A presença de semáforos é representada na Figura 67.

Figura 67: Presença de semáforos no trecho



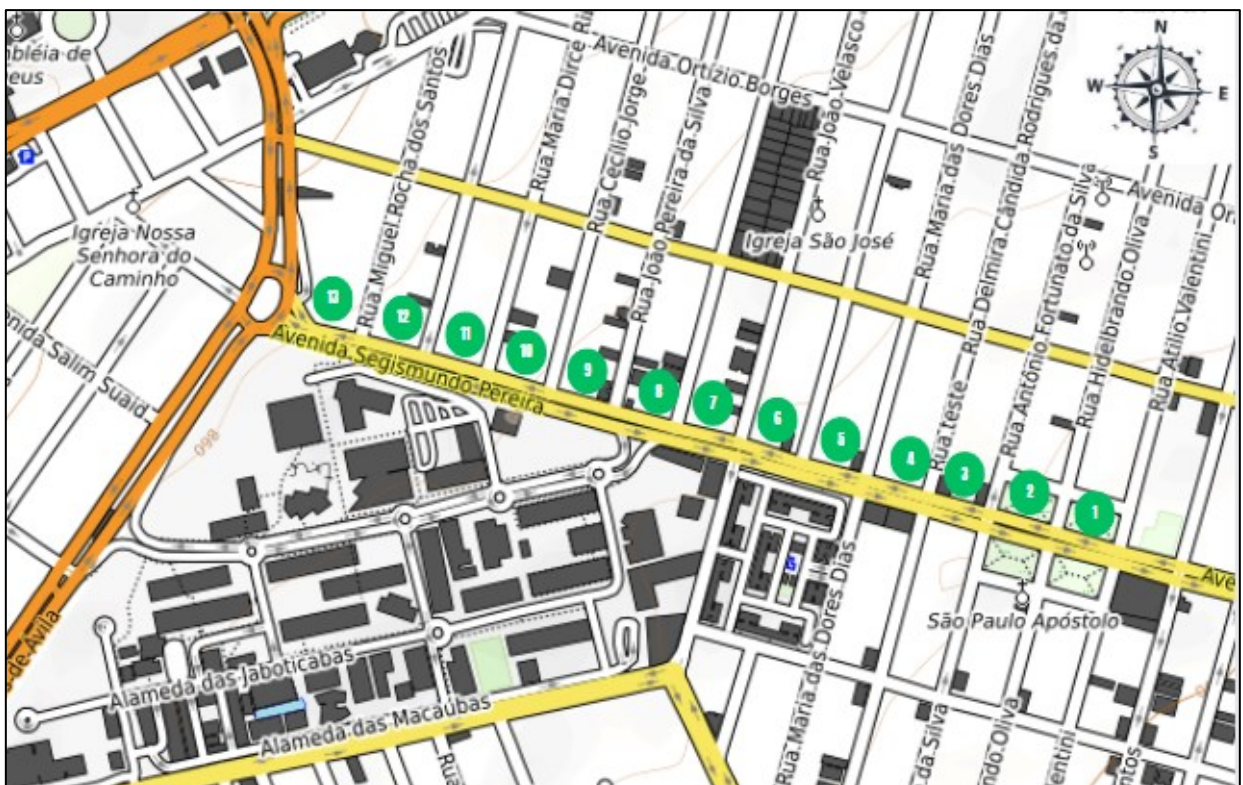
Fonte: Adaptado de Snazzy Maps, 2023.

4. INSPEÇÃO *IN LOCO*

A inspeção foi realizada entre os dias 06/05/2023 e 20/05/2023. Elas foram realizadas nos períodos da tarde e da noite, entre às 16:00 horas e às 19:00 horas, em dias sem chuva e sem neblina.

Para a inspeção foi utilizado o *checklist* adaptado pela autora, e para facilitar a análise foram numeradas as ruas (Figura 68) e na Tabela 12 são mostradas as ruas em cada trecho.

Figura 68: Trechos da inspeção



Fonte: Adaptado de topographic-, 2030.

Tabela 12: Trechos da Inspeção

Trecho	Início (cruzamento com a rua)	Fim (cruzamento com a rua)
1	R. Atílio Valentini	R. Hidelbrando de Oliva
2	R. Hidelbrando de Oliva	R. Antônio Fortunato da Silva
3	R. Antônio Fortunato da Silva	R. Delmira Cândido R. da Cunha
4	R. Delmira Cândido R. da Cunha	R. Maria das Dores Dias
5	R. Maria das Dores Dias	R. Nelson de Oliveira
6	R. Nelson de Oliveira	R. João Velasco de Andrade
7	R. João Velasco de Andrade	R. Prof. Euller Lannes Bernardes
8	R. Prof. Euller Lannes Bernardes	R. João Pereira da Silva
9	R. João Pereira da Silva	R. Cecílio Jorge
10	R. Cecílio Jorge	R. Maria Dirce Ribeiro
11	R. Maria Dirce Ribeiro	R. Izaura Augusta Pereira
12	R. Izaura Augusta Pereira	R. Miguel Rocha dos santos
13	R. Miguel Rocha dos santos	Av. João Naves de Ávila

Fonte: Autora, 2023.

Devido à presença da Universidade Federal de Uberlândia, um significativo Polo Gerador de Tráfego, no trecho em análise, é observada uma redução na velocidade regulamentada nas suas proximidades. Isso se deve à grande concentração de pedestres na região, o que demanda atenção especial para garantir a segurança viária. Essa diminuição da velocidade máxima pode ser verificada na Tabela 13, que apresenta os limites de velocidade estabelecidos para cada trecho analisado.

Tabela 13: Velocidade máxima em cada trecho

Trecho	Velocidade sentido leste x oeste	Velocidade sentido oeste x leste
1	60	60
2	60	60
3	60	60
4	60	60
5	60	60
6	40	60
7	40	60
8	40	40
9	40	40
10	40	40
11	60	40
12	60	40
13	60	40

Fonte: Autora, 2023.

4.1 Aspectos Observados na Inspeção de Segurança Viária ISV

Primeiramente, destaca-se que a Inspeção de Segurança Viária teve como objetivo apontar os pontos potenciais de acidentes e suas possíveis soluções, sem que isso seja uma determinação de tomada de ação pela Prefeitura Municipal de Uberlândia. Estudos mostram que, para cada acidente, ocorrem cerca de 200 quase-acidentes, sendo esses últimos as situações alvo da inspeção da segurança viária. Foram encontradas deficiências no trecho acerca de sinalização horizontal e vertical, acessibilidade, estacionamentos, velocidade regulamentada e faixa de pedestres.

4.1.1 Sinalização Vertical e Horizontal

Durante a análise do trecho, foram identificados diversos problemas relacionados à sinalização vertical e horizontal. Entre os principais problemas encontrados estão a falta de harmonia entre esses dois tipos de sinalização, a ausência de

determinadas placas de sinalização, a falta de visibilidade adequada das já existentes e a má conservação da presente. Essas questões representam desafios significativos em termos de segurança viária, uma vez que a sinalização desempenha um papel fundamental na orientação e advertência dos usuários da via. A correção desses problemas é essencial para garantir um ambiente de tráfego seguro e eficiente nesse trecho.

4.1.2 Sinalização vertical em desacordo com a Sinalização Horizontal

O primeiro desacordo da sinalização vertical com a sinalização horizontal se encontra em todo o trecho, onde há a divergência entre as informações, conforme mostrado na Figura 69.

Figura 69: Sinalização Horizontal em desacordo com a sinalização vertical



Fonte: Autora, 2023.

Na sinalização horizontal observa-se a presença da Linha Simples Seccionada (LMS-2), que de acordo com CONTRAN (2007) é utilizada para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido onde a transposição e a ultrapassagem entre faixas de mesmo sentido são permitidas. Em contrapartida, na sinalização vertical observa-se a placa R-6b, que indica a permissão de estacionamento, todavia, não há nenhuma sinalização

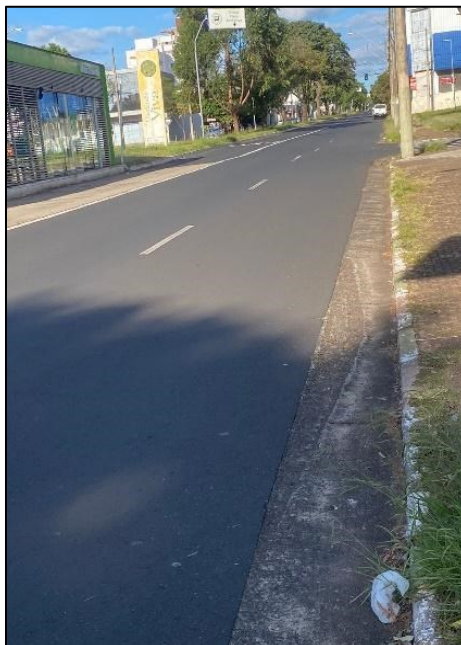
horizontal indicando estacionamento regulamentado, como a Marca delimitadora de estacionamento regulamentado (MER).

Com isso, a faixa da direita é utilizada tanto para estacionamento quanto para tráfego de veículos, causando confusão aos usuários e prejudicando a fluidez no trânsito do trecho. Um dos pontos onde se observou maiores prejuízos em relação a isso foi no trecho 07 sentido leste x oeste, onde há a presença de um semáforo e permissão de conversão à direita, todavia quando há carros estacionados os veículos que irão realizar a manobra não podem utilizar a faixa da direita.

4.1.3 Ausência de Sinalização Horizontal e Vertical

Em vários quarteirões é permitida a conversão à direita, todavia não há sinalização horizontal, nem sinalização vertical que a regule, tornando a via confusa para os usuários. Um exemplo disso é mostrado na Figura 70.

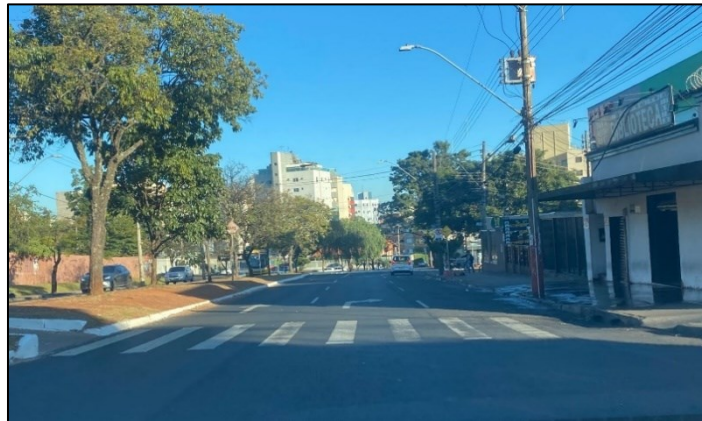
Figura 70: Ausência de sinalização indicando possibilidade de conversão



Fonte: Autora, 2023.

Além disso, no trecho 12 em ambos os sentidos há a presença de uma faixa de travessia de pedestres, todavia, não há sinalização vertical indicando a presença dela, causando prejuízos à segurança dos pedestres no trecho. Como mostrado nas Figura 71 e 72.

Figura 71: Ausência de sinalização indicando faixa de travessia de pedestres, trecho 12 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 72: Ausência de sinalização indicando faixa de travessia de pedestres, trecho 12 (sentido leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

4.1.4 Ausência de sinalização horizontal indicando faixa para o retorno e má conservação da sinalização horizontal já existente

No trecho 6 sentido leste x oeste há a presença de um retorno e para isso foi criada uma faixa de acomodação na esquerda, exclusiva para os automóveis que utilizam o retorno, todavia não há a presença de sinalização horizontal indicando que essa faixa é exclusiva para isso, pois há apenas a presença da placa R-25a no local do retorno. Além disso, há a presença da placa “PARE” R-1, uma placa indicando que é permitido aos veículos usarem a faixa da direita (exclusiva para ônibus) na conversão e uma sinalização horizontal com a legenda “PARE”, e a Linha de Retenção (LRE), todavia, a mesma se encontra em má conservação, dificultando o condutor de ler a mensagem através da sinalização horizontal. Essas deficiências na sinalização podem ser observadas nas Figuras 73 e 74.

Figura 73: Deficiência na sinalização no trecho 6, vista leste x oeste



Fonte: Autora, 2023.

Figura 74: Deficiência na sinalização no trecho 6, vista oeste x leste



Fonte: Autora, 2023.

4.1.5 Má conservação da sinalização horizontal

Foi identificado um problema adicional na sinalização horizontal relacionado à deterioração da pintura da faixa elevada de travessia de pedestres próxima à Universidade Federal de Uberlândia, no trecho 8 em ambos os sentidos da via. Essa faixa desempenha

um papel crucial ao permitir que os pedestres atravessassem com segurança a avenida, além de servir como acesso para os usuários do transporte coletivo à estação E1 – UFU leste, localizada no canteiro central. No entanto, a má conservação da pintura (Figuras 75 e 76) compromete a visibilidade e a eficácia da faixa, o que pode representar um risco para a segurança dos usuários. Além disso, é possível observar nesse mesmo trecho calçadas em má conservação, quebradas e com desnível, gerando riscos aos usuários.

A faixa de pedestres se encontra em uma travessia semaforizada e é do tipo FTP-1 zebrada.

Figura 75: Má conservação da faixa de pedestres trecho 8 (sentido leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 76: Má conservação da faixa de pedestres trecho 8 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

4.1.6 Falta de visibilidade da sinalização vertical

Além disso, outra falha encontrada na sinalização foi em relação ao paisagismo estar obstruindo a visão dos motoristas, na Figura 77 são mostradas as placas A- 14, R- 19 e R-6^a e na Figura 78 é mostrada a placa R-25d. Sendo assim, nesses casos a sinalização não é considerada efetiva, pois os sinais não estão posicionados corretamente dentro do campo de visão dos usuários.

Figura 77: Sinalização vertical encoberta por vegetação no trecho 9 (sentido leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 78: Sinalização vertical encoberta por vegetação no trecho 7 (sentido leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

4.2 Drenagem

Não foi possível realizar a inspeção em dias de chuvas, todavia, foram observadas as condições dos elementos de drenagem nos trechos. Com isso, no Trecho 3 sentido leste x oeste verificou uma obstrução do elemento de drenagem na faixa elevada para travessia de pedestres, o que impacta num acúmulo de água na calçada ao redor durante a ocorrência de chuvas. Na Figura 79 é possível observar a obstrução.

Figura 79: Elemento de drenagem obstruído no trecho 3 (sentido leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

4.3 Estacionamentos

Durante a inspeção anualizou-se que a regulamentação dos estacionamentos em certos locais pode gerar prejuízos à segurança da via

4.3.1 Estacionamentos em calçadas

Como informado no item 9.1.2 os estacionamentos são regulamentados em todo o trecho a partir da sinalização vertical. Com isso, não há nenhuma proibição advinda de sinais de trânsito de estacionar próximo às esquinas. Todavia, o artigo 181, inciso I do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), diz que os motoristas devem estacionar os veículos a, no mínimo, 5 metros das esquinas. Devido à informação não estar clara nos sinais de trânsito, foram observados alguns casos de estacionamento de veículos próximos às esquinas durante a inspeção, como demonstrado na Figura 80, o que afeta a visualização dos usuários que estão nos cruzamentos para adentrarem na avenida.

Figura 80: Veículo estacionado próximo à esquina no trecho 12 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

4.3.2 Estacionamento em área de retorno

No trecho 6 verificou-se a presença de um retorno e é permitido estacionar em todo o trecho no sentido oeste x leste. Todavia, as dimensões da via, desconsiderando o tamanho da faixa e estacionamento, não são suficientes para o condutor realizar a manobra diretamente, principalmente em casos de veículos maiores, que de acordo com o DNIT podem ser do tipo CO (caminhões e ônibus convencionais), O (caminhões e ônibus longos), SR (semi-reboques) e RE (veículos comerciais com reboques), deixando a via mais suscetível a acidentes, já que o condutor terá que fazer 2 ou mais manobras. Na Figura 81 é ilustrado o retorno.

Figura 81: Retorno no trecho 06 (vista leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

4.4 Pavimentação

De acordo com DNIT (2006), as irregularidades no pavimento afetam a interação entre a superfície da via e os veículos, resultando em efeitos nos próprios veículos, nos passageiros, nos motoristas e nas cargas transportadas. Na inspeção foram observados alguns defeitos no pavimento, como fendas, afundamentos, segregações, escorregamentos e desgastes, todavia, somente os mostrados nas Figuras 82 e 83 tornam a via menos segura, pois, podem causar dificuldade em manter o veículo na trajetória desejada, podendo gerar colisões devido a mudança brusca de direção e a perda do controle do veículo.

Figura 82: Defeito no pavimento no trecho 4 (sentido leste x oeste)



Fonte: Autora, 2023.

Na Figura 82 ocorreu remendo e é possível observar um afundamento do pavimento asfáltico.

Figura 83: Defeito no pavimento no trecho 11 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Na Figura 83 ocorreu um afundamento do pavimento asfáltico.

4.5 Acessibilidade

Nas vias urbanas há uma grande interação entre pedestres, veículos e via. Com isso, é importante assegurar a segurança de todos, levando em consideração a necessidade de todos usuários, para que a mesma seja acessível a todos.

4.5.1 Calçadas

A ABNT NBR 9050:2020 normatiza algumas características das calçadas para que elas garantam uma circulação segura para todos os usuários. Dentre o que é citado na norma ressalta-se que as calçadas e vias exclusivas de pedestres devem ser revestidas com materiais de superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado). Deve-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de desenho ou cor possam causar a impressão de tridimensionalidade). Além disso, as calçadas devem garantir uma faixa livre (passeio) para a circulação de pedestres sem degraus.

Durante a inspeção foram observados inúmeros trechos de calçadas em desacordo com a norma.

Como a calçada com revestimento trepidante (Figura 84).

Figura 84: Calçada com revestimento trepidante no trecho 2 (ambos os sentidos)



Fonte: Autora, 2023.

Além disso, foram observados degraus nas calçadas, apresentados nas Figuras 85, 86 e 87.

Figura 85 : Degraus na calçada no trecho 3 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 86: Degrau na calçada no trecho 4 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 87: Degrau na calçada, trecho 10, sentido oeste x leste



Fonte: Autora, 2023.

4.5.2 Rebaixamento de calçadas

A NBR ABNT 9050:2020 também normatiza os rebaixamentos nas calçadas afirmando que esses devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres e devem ser alinhados entre si em ambos os lados. A inclinação deve ser preferencialmente menor que 5 %, admitindo-se até 8,33 % (1:12), no sentido longitudinal da rampa central e nas abas laterais.

No trecho foi possível observar alguns pontos que os rebaixamentos de calçadas estavam em desacordo com a norma e a inexistência de rebaixamentos de calçadas nas faixas de pedestres.

Na Figura 88 observa-se um rebaixo de calçada com inclinação de aproximadamente 23 %, que foi calculada a partir do comando medida do IOS, sendo que a norma prevê inclinação máxima de 8,33 % e percebe-se que o pavimento é trepidante e escorregadio.

Figura 88: Rebaixo com inclinação e revestimento irregulares entre trechos 5 e 4 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Também foi observado inclinação acima do permitido entre os trechos 8 e 7 (Figura 89), onde o rebaixo de calçada possui uma inclinação de aproximadamente 18 %.

Figura 89: Inclinação irregular no rebaixo da calçada entre os trechos 8 e 7 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Em outros pontos também foram identificados a ausência de rebaixamento de calçadas no local ideal, pois de acordo com a ABNT NBR 9050:2020 os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres e devem ser alinhados entre si em ambos os lados. As ausências de rebaixamentos em calçadas estão apresentadas nas Figuras 90 e 91

Figura 90: Ausência de rebaixamento na calçada entre os trechos 6 e 7 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 91: Ausência de rebaixo na calçada entre os trechos 7 e 6 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Entre os trechos 5 e 6 foi identificado um rebaixamento de calçada fora do alinhamento da faixa de pedestres, ou seja, fora da direção do fluxo da travessia de pedestres, como observado na Figura 92.

Figura 92: Rebaixo na calçada fora do alinhamento da faixa de pedestres entre os trechos 5 e 6 (sentido oeste x leste)

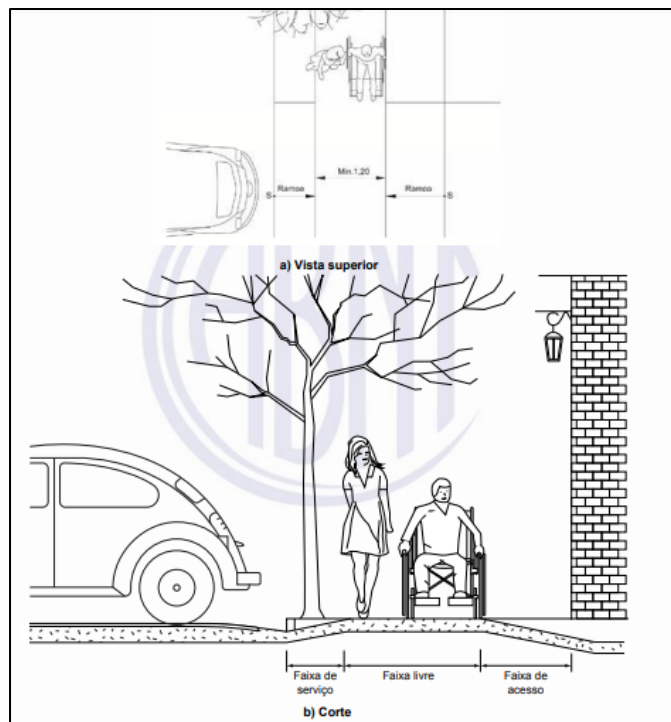


Fonte: Autora, 2023.

4.5.3 Acesso de veículos aos lotes

Ademais, sobre o acesso de veículos aos lotes, a ABNT NBR 9050:2020 afirma que o acesso e seus espaços de circulação de veículos e o estacionamento deve ser feito de forma a não interferir na faixa livre de circulação de pedestres, sem criar degraus ou desníveis, conforme exemplo da Figura 94.

Figura 93: Esquema de entrada de veículos aos lotes



Fonte: ABNT NBR 9050:2020.

Durante a inspeção foram observados pontos em desacordo com a norma, em que o acesso de veículos aos lotes apresenta desníveis. Os desníveis encontrados estão demonstrados nas Figuras 94, 95 e 96.

Figura 94: Desníveis decorrente do acesso de veículos aos lotes no trecho 9 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 95: Desníveis decorrente do acesso de veículos aos lotes no trecho 7 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 96: Desníveis decorrente do acesso de veículos aos lotes no trecho 8 (sentido oeste x leste)



Fonte: Autora, 2023.

4.6 Faixa de pedestres

Na Figura 97 são mostrados os pontos onde há a presença de faixas de pedestres.

Figura 97: Presença de faixa de pedestres no trecho do estudo



Fonte: Adaptado de Snazzy Maps, 2023.

Durante a inspeção foram observados pedestres atravessando fora da faixa entre os trechos 9 e 12, e entre os trechos 5 e 8, o que os deixam mais suscetíveis a acidentes. Isso ocorre pois nos trechos 5 e 8 estão localizadas as entradas da Universidade Federal de Uberlândia, onde há um grande tráfego de pedestres que utilizam a universidade de Uberlândia e moram ou fazem o uso de restaurantes e comércios localizados do outro lado da avenida

4.7 Velocidade da via

A partir dos dados apresentados na Tabela 13 é possível observar as velocidades máximas de cada trecho em cada sentido, assim, verifica-se que em alguns trechos a velocidade máxima é de 40 km/h e em outros, é de 60 km/h.

Nos trechos 11, 12 e 13 sentido leste x oeste a velocidade é de 60 km/h e no sentido oeste x leste é de 40 km/h. Como nesses trechos há a presença de 2 faixas de travessias de pedestres, em ambos os sentidos, o risco de colisão nos trechos com velocidade regulamentada de 60 km/h é maior, já que, por não serem trechos semaforizados quando algum automóvel pára para o pedestre atravessar, os que vêm atrás podem colidir na traseira dos carros parados, afetando a segurança do trecho.

5. RECOMENDAÇÕES

A inspeção de segurança viária realizada revelou deficiências na via que comprometem a segurança de todos os usuários. Com base nisso, foram elaboradas recomendações para melhorar a segurança no trecho em questão. Essas sugestões visam garantir a segurança de pedestres, motoristas e demais usuários da via.

5.1 Recomendações sobre sinalização

Acerca do problema apresentado no item 4.1.1, a sinalização vertical está em desacordo com a sinalização horizontal em todo o trecho, logo, para evitar conflitos de interpretação dos motoristas e prezar a fluidez na via, as sinalizações horizontal e vertical não devem ser divergentes, sendo assim, recomenda-se a retirada de uma das sinalizações para que haja uma comunicação única aos usuários, a mensagem de utilização da faixa (estacionamento ou fluxo de automóveis) seja clara.

Também, a partir da inspeção identificou-se ausência de sinalização vertical no Trecho 12 em ambos os sentidos indicando faixa de travessia de pedestres. Então, visando a segurança de todos os usuários do trecho, sejam pedestres ou motoristas sugere-se a adição de uma placa de Advertência “Passagem Sinalizada de Pedestre” A32-b. como mostrado na Figura 98.

Figura 98: Placa A32-b



Fonte: CONTRAN, 2007.

E para a ausência de sinalização indicando a regulamentação da conversão à direita em todo o trecho mostrado no item 4.1.2, considerando o elevado número de usuários na avenida, tanto motorizados quanto não motorizados, é crucial garantir a presença adequada de sinalização vertical e horizontal para facilitar a compreensão e promover a segurança na via.

Em relação à sinalização vertical, é recomendável a inclusão de placas indicativas de conversão, a fim de fornecer informações claras aos condutores, a placa de regulamentação R-25d “Siga em frente ou à direita” (Figura 99).

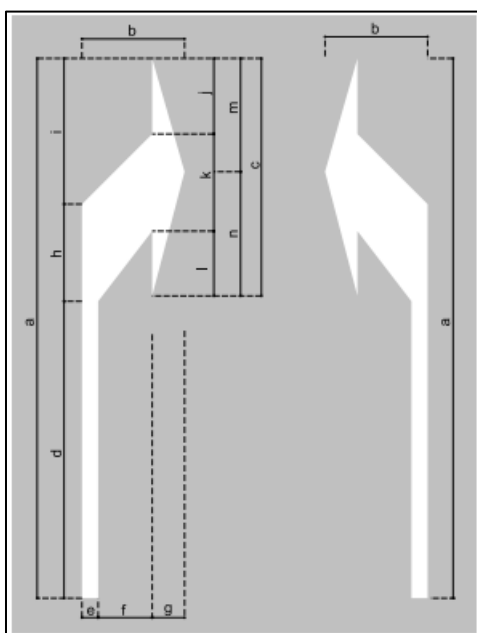
Figura 99: Sinalização Vertical R-25d



Fonte: CONTRAN, 2007.

No que se refere à sinalização horizontal, é benéfica a inclusão de marcas de setas indicativas de posicionamento na pista para auxiliar na realização de movimentos (PEM) (Figura 100). Essas medidas contribuirão para melhorar a compreensão das regras de tráfego no local e promover uma circulação mais segura de veículos e pedestres nesse trecho da via.

Figura 100: Especificações da sinalização horizontal PEM



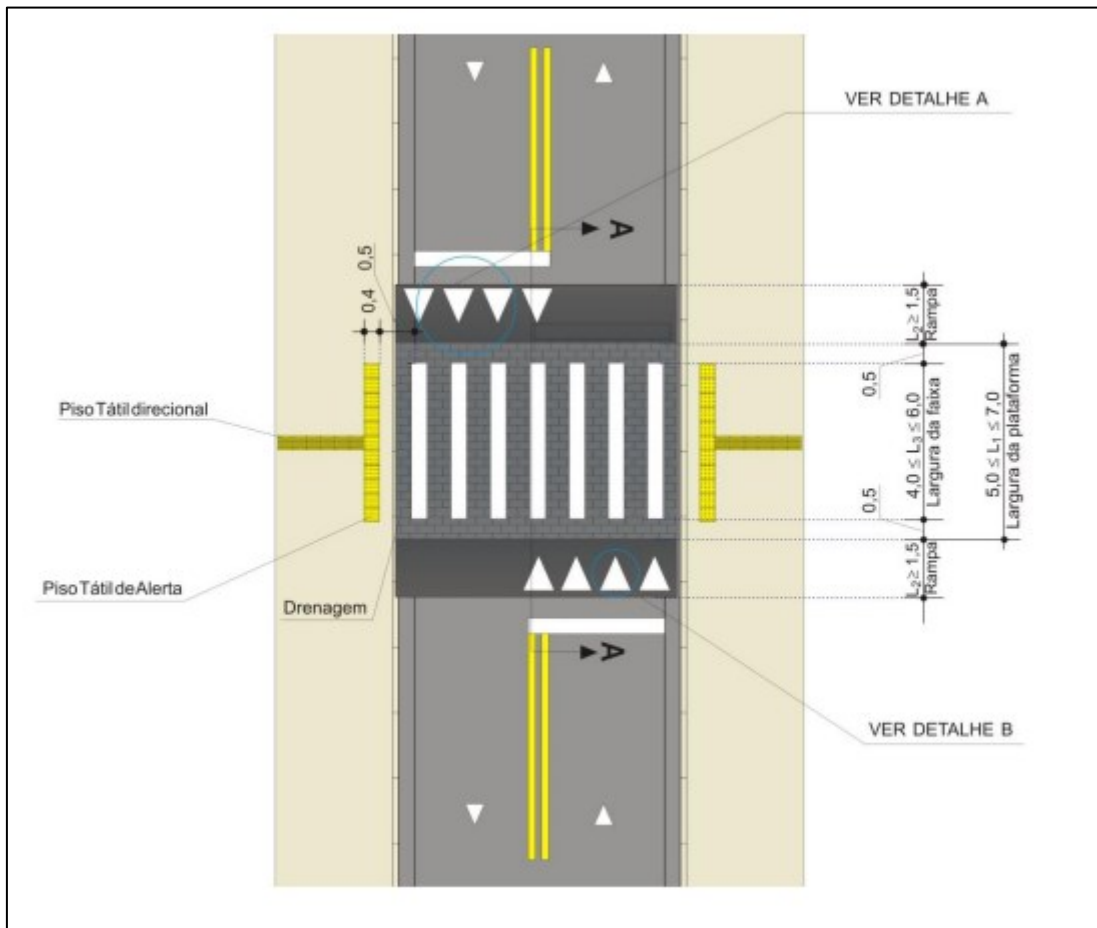
Fonte: CONTRAN, 2007.

Além disso, foram encontradas deficiências na sinalização no retorno do trecho 6, mostradas nas Figuras 73 e 74 esse retorno é muito utilizado devido ao fato de se localizar próximo a Universidade. Com isso, a fim de preservar a segurança dos usuários, evitando confusões é recomendado a inserção de novas sinalizações horizontais e realizar a manutenção das já existentes. As novas sinalizações seriam inscrições no pavimento a partir de setas direcionais, as setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM), mostrada na Figura 100.

Na travessia elevada de pedestres no trecho 8, Figuras 75 e 76, observa-se uma má conservação da sinalização horizontal existente. Com isso, para preservar a segurança dos pedestres e veículos que circulam nessa via é necessária a manutenção da sinalização horizontal (faixa de pedestres zebrada) e na parte da rampa a pintura com os triângulos, pois foi detectado que sua visualização está prejudicada em situação diurna.

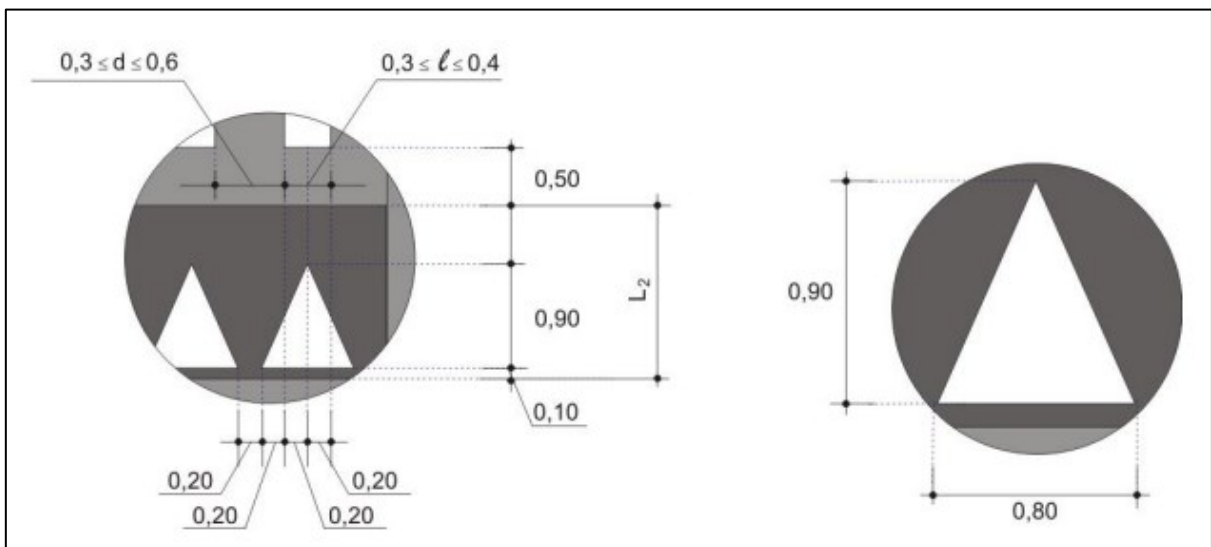
A sinalização horizontal deve estar de acordo com a legislação vigente, a Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018 do CONTRAN, que prevê a sinalização horizontal em faixa de travessia elevada de pedestres (Figuras 101 e 102).

Figura 101: Esquema faixa de travessia de pedestres elevada



Fonte: Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018.

Figura 102: Detalhamento da faixa de travessia de pedestres elevada



Fonte: Resolução N° 738, de 06 de setembro de 2018.

E por fim, foram identificadas sinalizações verticais com a visibilidade prejudicada devido ao paisagismo nos trechos 9 e 7, sentido leste x oeste, mostradas nas Figuras 77 e 78. Para tornar a sinalização efetiva, recomenda-se a poda das árvores frequentemente, fazendo com que a sinalização possa transmitir sua mensagem aos usuários do local.

5.2 Recomendações sobre drenagem

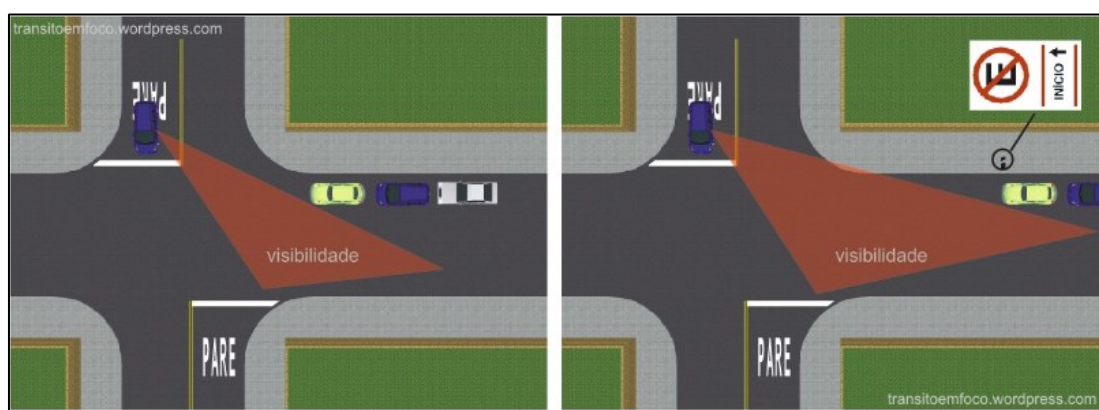
Acerca dos elementos de drenagem na via, foi identificado uma obstrução no trecho 3, sentido leste x oeste (Figura 79). Logo, a fim de evitar alagamentos é necessário a limpeza da sarjeta para que a drenagem no trecho ocorra de forma efetiva.

5.3 Recomendações sobre estacionamentos

Em todo o trecho observa-se a visibilidade prejudicada nas esquinas prejudicada por conta de estacionamentos.

Então, é necessário estudos de visibilidade para determinar qual a dimensão necessária da faixa de proibido estacionar próximo às esquinas que garanta plena visibilidade dos condutores para realizarem a conversão para a avenida, como mostrado na Figura 103.

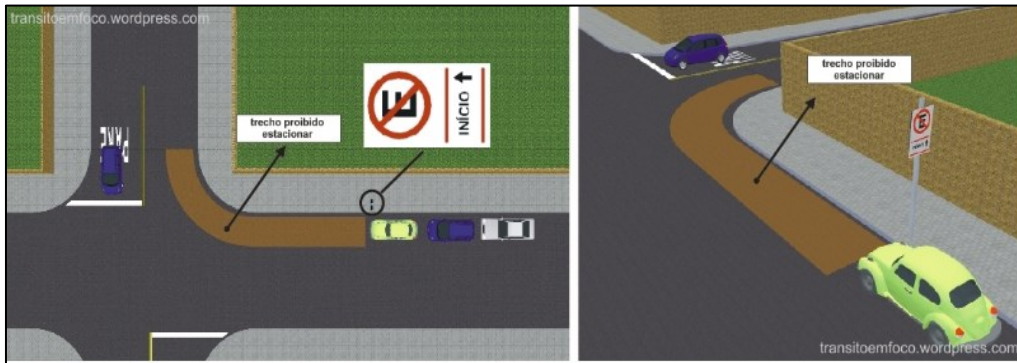
Figura 103: Esquema visibilidade em esquinas



Fonte: Trânsito em foco, 2023.

A partir desses dados é necessária a utilização de sinalização horizontal a partir de uma linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP) e da sinalização vertical pela placa R-6a (proibido estacionar), como mostrado nas Figura 104, 105 e 106:

Figura 104: Sinalização ideal esquinas



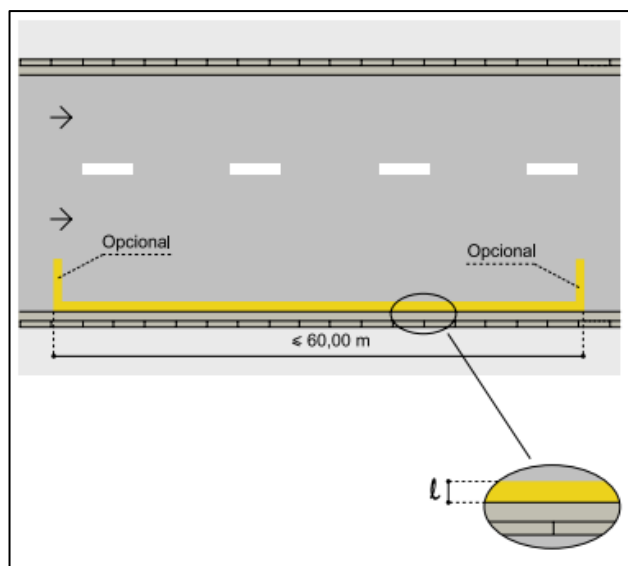
Fonte: Trânsito em foco, 2023.

Figura 105: Placa R-6a



Fonte: CONTRAN, 2007.

Figura 106: Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP)



Fonte: CONTRAN, 2007.

Durante as inspeções *in-loco* identificou-se que os veículos maiores têm dificuldade de realizar o retorno localizado no trecho 6. Por isso, para garantir que todos

os veículos realizem a conversão com segurança é necessária a proibição de estacionamento nas proximidades do retorno, como mostrado no mapa da Figura 107, pela linha amarela.

Figura 107: Demonstração dos locais que deveriam ser proibidos de estacionar



Fonte: Adaptado de Snazzy Maps, 2023.

A restrição de estacionamento deve ser estabelecida por meio das sinalizações vertical e horizontal. A sinalização vertical adequada para indicar a proibição de estacionamento é a placa R-6a (proibido estacionar (Figura 78). Além disso, a sinalização horizontal correspondente é a linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP) (Figura 79).

5.4 Recomendações sobre defeitos no pavimento

No trecho de estudo há 2 pontos com defeitos no pavimento que podem causar prejuízos na segurança da via com potencial de gerar colisões devido a mudança brusca de direção e a perda do controle do veículo. O primeiro identificado foi um remendo e um afundamento do pavimento asfáltico no trecho 4, sentido leste x oeste. E no trecho 11, sentido oeste x leste, também há um remendo.

Para priorizar a segurança na via e evitar colisões de veículos sugere-se a manutenção do pavimento asfáltico de maneira efetiva, seguindo as premissas do Manual de Restauração de pavimentos asfálticos do DNIT (2005).

5.5 Recomendações sobre acessibilidade

Durante a inspeção de segurança viária, foi constatado que o trecho em questão apresenta deficiências significativas em termos de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais, carrinhos de bebê e idosos. Essas deficiências afetam diretamente a mobilidade e a segurança desses grupos vulneráveis.

É importante ressaltar que, devido ao fato de as calçadas terem a manutenção de responsabilidade privada, a correção dos defeitos pode ser um processo mais complexo. No entanto, é possível que as entidades governamentais exerçam uma fiscalização mais efetiva sobre as novas construções, garantindo que as calçadas sejam projetadas e construídas de forma acessível.

Essa fiscalização mais rigorosa contribuirá para a criação de calçadas adequadas e seguras em todo o município, proporcionando um ambiente urbano mais inclusivo e facilitando a locomoção de todos os cidadãos. Além disso, é essencial promover campanhas de conscientização sobre a importância da acessibilidade e incentivar a participação ativa dos proprietários privados na melhoria das condições de suas calçadas.

Todavia, os buracos e pavimento trepidante em calçadas observados nos trechos 01 e 02 em ambos os sentidos fazem parte de uma praça, a Praça Luiz Finotti, onde a manutenção é de responsabilidade do poder público, por isso, é necessário que as autoridades municipais façam as correções necessárias nos pavimentos dessas praças a fim de garantir aos usuários segurança ao se locomoverem por elas.

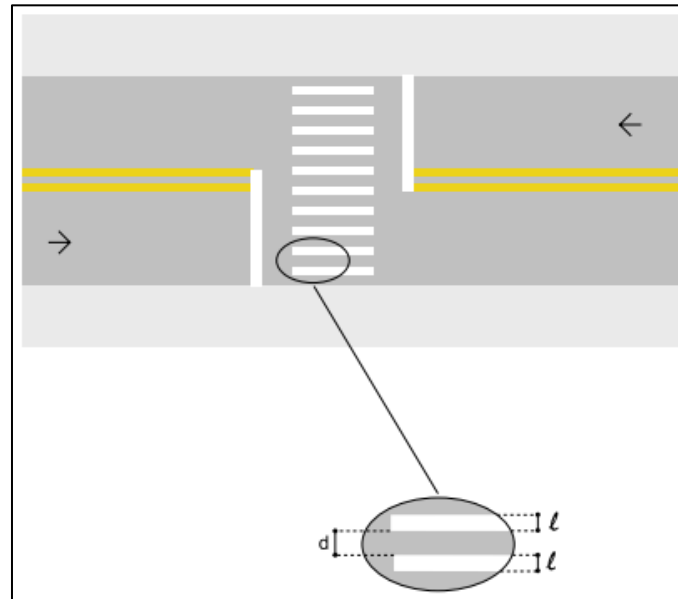
Já, acerca dos rebaixos de calçadas com inclinações e dimensões em desacordo com a norma ABNT NBR 9050:2020, é necessária a reforma dos mesmos de acordo com a norma, com inclinação menor que 5 %, admitindo-se até 8,33 % (1:12), no sentido longitudinal da rampa central e nas abas laterais e largura do rebaixamento seja maior ou igual a 1,50 m, admitindo-se o mínimo de 1,20 m, não podendo diminuir a faixa livre de circulação da calçada de, no mínimo, 1,20 m.

5.6 Recomendações sobre faixas de pedestres

A partir das informações mostradas na Figura 96 observa-se a falta de faixas de pedestres suficientes para o volume de pedestres no trecho, já que, foram observados durante a inspeção pedestres atravessando fora da faixa, considerando que há uma grande quantidade de pedestres que utilizam a universidade de Uberlândia e moram ou fazem o uso de restaurantes e comércios localizados do outro lado da avenida. A partir disso, para garantir a segurança de todos recomenda-se a inserção de faixas de pedestres entre os

trechos 9 e 12, e entre os trechos 5 e 8. A faixa será do tipo FTP-1 “Tipo zebra”, conforme ilustrada na Figura 108.

Figura 108: Faixa de travessia de pedestres FTP-1 “Tipo zebra”.



Fonte: CONTRAN, 2007.

Com largura (l) das linhas entre 0,30 m e 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m.

Como informações complementares aos usuários do local, deve-se inserir a sinalização vertical através do Sinal de Advertência A32-b (Figura 109).

Figura 109: Placa A32-b



Fonte: CONTRAN, 2007

Além da sinalização, recomenda-se utilizar em toda a via gradis durante todo o canteiro central a fim de disciplinar os pedestres a atravessarem em local seguro e correto, como exemplificado na Figura 110.

Figura 110: Gradis no canteiro central



Fonte: Prefeitura Municipal De Curitiba, 2011.

5.7 Recomendações sobre velocidade da via

Como apresentado no item 4.7 a velocidade regulamentada nos trechos 11, 12 e 13 sentido oeste x leste é de 60 km/h e no sentido leste x oeste é de 40 km/h. Levando em consideração que nesse trecho há a presença de 2 faixas de travessias de pedestres, em ambos os sentidos, o risco de colisão é maior nos trechos com velocidade regulamentada de 60 km/h.

A fim de prezar pela segurança de todos, recomenda-se reduzir a velocidade regulamentada nos trechos 11, 12 e 13 sentido oeste x leste para 40km/h. Além disso, para que a mensagem fique mais clara e visível para o motorista deve-se utilizar sinalização horizontal de inscrições no pavimento com legenda de velocidade regulamentada, como o exemplo da Figura 111.

Figura 111: Legenda velocidade regulamentada



Fonte: CONTRAN, 2007.

Outra recomendação é a implantação de semáforos com botoeira para pedestres nas faixas de pedestres nesses trechos, devido ao grande fluxo de pedestres e veículos. A botoeira somente fechará o semáforo quando houver demanda na travessia, ou seja, quando não acionada, não vai fechar o semáforo desnecessariamente.

6. CONCLUSÃO

A partir da realização da Inspeção de Segurança Viária na Avenida Segismundo Pereira foram identificadas várias deficiências que afetam a segurança no trânsito, especialmente para os pedestres, que são usuários mais vulneráveis na via.

No entanto, é importante ressaltar algumas limitações encontradas durante a pesquisa, como a falta de dados de tráfego específicos da via, a ausência de mais de um técnico para realizar a inspeção e a não realização da inspeção em diferentes horários e condições climáticas. Esses aspectos, como a visibilidade dependendo da posição do sol e as condições climáticas como chuva e neblina, podem influenciar a segurança viária.

Portanto, embora as recomendações apresentadas neste trabalho ofereçam oportunidades significativas de melhoria e contribuam para minimizar a ocorrência de acidentes por meio da Inspeção de Segurança Viária em trechos urbanos, ainda existem outras possibilidades de aprimoramento a serem exploradas.

Para futuros estudos, é recomendável o desenvolvimento de uma lista de verificação específica para o ambiente urbano, levando em consideração a realidade brasileira. Além disso, sugere-se a formação de equipes com três ou mais membros para a realização da inspeção, a fim de obter resultados mais abrangentes e precisos. Também é importante estabelecer parcerias com as instituições de trânsito para obter informações relevantes, como dados de tráfego, estatísticas de acidentes e o número de usuários do transporte público no trecho em questão.

REFERÊNCIAS

- AUSTROADS. **Road safety audit**. Austrália: Austroads National Office, 1994.
- _____. **Guide to Road safety**. Part 6: Road safety audit. Sydney: Austroads, 2009. 198p.
- _____. _____. _____. _____. Austroads Publication N° AGRS06/09. Sydney, Austrália. 2009.
- BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: PETROBRÁS/ABEDA, 2006.
- BEZERRA, Iane de Lira. **Análise da segurança viária no entorno do campus IFPB Cajazeiras**. Cajazeiras, PB, 2023.
- BRASIL. Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST). Brasília: Renaest, 2022.
- BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 738, de 06 de setembro de 2018**. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas. Brasília: Contran, 2018.
- CARDOSO, J. L.. **Inspeções de segurança rodoviária: manual técnico**. Lisboa: LNEC, 2011. 163 p.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO - CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Sinalização horizontal**, Brasília, v. IV, 2007.
- _____. _____. **Sinalização vertical de advertência**, Brasília, v. II, 2007.
- _____. _____. **Sinalização vertical de indicação**, Brasília, v. III, 2014.
- _____. _____. **Sinalização vertical de regulamentação**, Brasília, v. I, 2007.
- CUCCI NETO, João. **Aplicações da engenharia de tráfego na segurança dos pedestres**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes. São Paulo, 1996. 299p.
- DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER. **Manual de Sinalização Rodoviária**, v. I, Secretaria dos Transportes, São Paulo, 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Manual de sinalização rodoviária**. 414 p. 3. ed. IPR Publ. 743. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, 2010.
- _____. **Manual de Restauração de pavimentos asfálticos** - 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.
- DIÁRIO DE UBERLÂNDIA. **População ainda desconfia do corredor da Segismundo**. Disponível em: <<https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/17475/populacao-ainda-desconfia-do-corredor-da-segismundo>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

DIAS, Gisnaia Camargo. **Auditoria de segurança viária: uma contribuição para a avaliação da segurança dos pedestres nas travessias urbanas semaforizadas.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

DOT U.S. Department of Transportation. **Road Safety Audits (RSA).** Federal Highway Administration. Washington, D.C., 2014.

FRANÇOSO, M. T & BRESSAGLIA P. Auditoria de segurança viária: fatores que cerceiam sua disseminação no Brasil. **Revista Transportes Públicos**, 2019 - 1º quadrimestre.

HILDEBRAND, E.; WILSON F.. **Road Safety Audit Guidelines.** UNB Transportation Group, University of New Brunswick, Canada. 1999.

MASCARENHAS, Rafael Ribeiro. **Os desafios da mobilidade urbana nas cidades em transição: uma análise do Corredor Estrutural Leste de Uberlândia, MG.** Uberlândia, Minas Gerais, 2017.

NAPRA, Norwegian Public Roads Administration. **Auditorias e Inspeções de Segurança Rodoviária.** Diretrizes – Manual, v.720, ed. 2014.

NASCIMENTO, A. M & GOLDNER, L. G. **Análise da segurança viária em áreas escolares na ilha de Santa Catarina.** Santa Catarina, (2014).

NODARI, C. T.; LINDAU, L. A. Auditoria da segurança viária. **TRANSPORTES**, [S. l.], v. 9, n. 2, 2001. DOI: 10.14295/transportes.v9i2.170. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/170>. Acesso em: 13 jul. 2023.

NODARI C. T. **Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários de pista simples. Tese (Doutorado)** - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/3675>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

NRA, National Roads Authority. **Inspeções de Segurança Viária, Diretrizes.** Dublin, 2014.

PIARC (World Road Association). **Road Safety Audit Guidelines for Safety Checks of New Roads Projects**, 2011.

PORTUGAL, L. S. (org.). **Polos Geradores de Viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens.** Rio de Janeiro: Inter ciência, 2012. 748 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Gradis melhoram segurança na travessia da canaleta.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/gradis-melhoram-seguranca-na-travessia-da-canaleta/22453>> . Acesso em: 08 de junho de 2023.

RIBEIRO, R. L. (2019). **Procedimento para auditoria de segurança viária incluindo avaliações em ambientes virtuais**, Publicação T.TD-006/2019, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 201p. Disponível em <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38370>.

RIBEIRO, R. L.; ANDRADE, M. **Uso de ambientes virtuais para vistorias técnicas em auditoria e inspeção de segurança viária: um estudo de caso em trecho rural de rodovia duplicada.** TRANSPORTES, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 86–102, 2021. DOI: 10.14295/transportes.v29i1.2216. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/2216>. Acesso em: 12 jul. 2023.

SCHOPF, A. R. **Revisão de Segurança Viária: proposição de uma lista de verificação adaptada à realidade brasileira.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 189 p., 2006. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/7540>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

SINALTA PROPISTA. **Sinalização Vertical.** Disponível em: <https://sinaltapropisto.com.br/sinalizacao-vertical-sinalta/>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

SOLA, S. M., 1950. **Pólos Geradores de Tráfego**, São Paulo, Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), 1983. Boletim técnico 32. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/65486/bt32-%20polos%20geradores%20de%20trafego.pdf>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

TRÂNSITO EM FOCO. **Entendendo as placas de regulamentação de estacionamento.** Disponível em: <https://transitoemfoco.wordpress.com/2009/12/10/entendendo-as-placas-de-regulamentacao-de-estacionamento/>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

UNECE - UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, **Road Safety Audit and Road Safety Inspection on the TEM network**, 2018.

WHO (2018) **Global status report on road safety 2018.** Geneva. Obtido de https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/. Acesso em: 27/08/2019.

APÊNDICE A

Checklist utilizado na inspeção.

1. Alinhamento rodoviário e seção transversal																	
1.1 Visibilidade; distância de visibilidade:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
1.1.1 A distância de visibilidade é adequada para a velocidade da via?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
1.1.2 Há distância de visibilidade adequada para as interseções e cruzamentos? (por exemplo, pedestres, ciclistas, animais na pista, ferrovia).	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	CARROS ESTACIONADOS EM ESQUINAS			
1.1.3 Há distância de visibilidade adequada para todos os acessos?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	CARROS ESTACIONADOS EM ESQUINAS			
1.2. Velocidade de projeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
1.2.1 O alinhamento horizontal e vertical é adequado para a velocidade de tráfego (percentil 85)? Se não: Há sinais de advertência implantados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
1.2.2 Se não está adequado para a velocidade praticada: Há sinais de advertência implantados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
1.2.3 Se não está adequado para a velocidade praticada: Há sinais de regulamentação de velocidade implantados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
1.2.4 Os sinais de velocidade estão adequados para as curvas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
1.3. Limite de velocidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
1.3.1 O limite de velocidade é compatível com a função da via, geometria da estrada, uso do solo e distância de visibilidade?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	VELOCIDADE ALTA PARA GRANDE NÚMERO DE PEDESTRES			
1.4. Condições de Ultrapassagem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
1.4.1 São oferecidas oportunidades de ultrapassagem seguras?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
1.5. Legibilidade por parte dos motoristas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
1.5.1 A via possui elementos que possam confundir o motorista?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL CONFUSAS			

1.5.2 O alinhamento da via é claramente definido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.5.3 O pavimento em desuso (se houver) foi removido ou tratado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.5.4 Marcações de sinalização horizontal antigas foram adequadamente removidas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.5.5 O alinhamento das árvores segue o alinhamento da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.5.6 O alinhamento dos postes segue o alinhamento da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.5.7 A rodovia apresenta curvas ou combinação de curvas que possam induzir o motorista ao erro?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.6. Largura da via:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
1.6.1 Os canteiros centrais e as ilhas têm largura adequada para possíveis usuários (pedestres e ciclistas)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.6.2 A largura das faixas de tráfego é adequada para o volume e a composição de tráfego?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.6.3 A largura das pontes é adequada?															NÃO SE APLICA
1.7. Presença de Acostamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
1.7.1 No trecho há acostamento?															NÃO SE APLICA
1.7.2 Os acostamentos são largos o suficiente para permitir que os motoristas recuperem o controle de veículos errantes?															NÃO SE APLICA
1.7.3 Os acostamentos são largos o suficiente para que veículos quebrados ou de emergência parem com segurança?															NÃO SE APLICA
1.7.4 Os acostamentos são pavimentados?															NÃO SE APLICA
1.7.5 Os acostamentos estão em boas condições?															NÃO SE APLICA
1.7.6 A transição da rodovia para o acostamento é segura (sem degraus)?															NÃO SE APLICA
1.8. Inclinação/Declividade da pista de rolamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
1.8.1 Há superelevação apropriada prevista para as curvas?															NÃO SE APLICA
1.8.2 As superelevações deficientes estão sendo															NÃO SE APLICA

gerenciadas com segurança (para carros, caminhões, etc.)? Estão bem sinalizados?																
1.8.3 As inclinações da Seção transversal (pista e acostamento) permitem uma drenagem adequada?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
1.9 Taludes laterais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
1.9.1 Os taludes laterais são atravessáveis por carros e caminhões caso saiam da rodovia?																NÃO SE APLICA
1.10 Drenagem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
1.9.1 A drenagem lateral e bueiros são atravessáveis por carros e caminhões caso saiam da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			
2. Faixas auxiliares																
2.1 Tapers	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
2.1.1 Os tapers de início e fim estão corretamente localizados e alinhados? (tapers - faixas de aceleração e desaceleração)																NÃO SE APLICA
2.1.2 Há distância de visibilidade suficiente para o final das faixas auxiliares?																NÃO SE APLICA
2.2 Acostamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
2.2.1 Os acostamentos possuem largura adequada nas junções?(isto é, as larguras são apropriadas)																NÃO SE APLICA
2.2.2 A largura dos acostamentos está mantida nas faixas auxiliares?																NÃO SE APLICA
2.3 Sinalização Horizontal e Vertical	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
2.3.1 Todos os sinais verticais estão instalados de acordo com os manuais vigentes?																NÃO SE APLICA
2.3.2 Todos os sinais são conspicuos e claros?																NÃO SE APLICA
2.3.3 Todos os sinais horizontais estão de acordo com os manuais vigentes?																NÃO SE APLICA
2.3.4 Há sinalização advertindo sobre a aproximação das faixas auxiliares?																NÃO SE APLICA
2.4 Retornos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
2.4.1 Há sinalização antecipada advertindo e informando sobre as faixas de retorno?						N				S						FALTA SINALIZAÇÃO VERTICAL TRECHO 6

2.4.2 Há retornos em nível na via?	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	
------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

3. Intersecções														
3.1 Localização	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
3.1.1 Todas as intersecções estão localizadas com segurança em relação ao alinhamento horizontal e vertical?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
3.1.2 Quando as intersecções ocorrem em locais de alta velocidade (por exemplo, quando há acessos para cidades), existem dispositivos de controle de tráfego para alertar os motoristas? (Ex.: sinalização vertical, semáforos, e demais mecanismos de operação para regular, advertir e guiar o tráfego).														NÃO SE APLICA
3.2 Visibilidade/Distância de Visibilidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
3.2.1 A presença de cada intersecção é perceptível, clara e evidente óbvia para todos os usuários da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
3.2.2 A distância de visibilidade é adequada para todos os movimentos e todos os usuários?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	CARROS ESTACIONADOS EM ESQUINAS
3.2.3 Existe distância de visibilidade de parada para o final das filas ou para os veículos em movimento lento?														NÃO SE APLICA
3.2.4 A distância de visibilidade é adequada para a entrada e saída de veículos?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	CARROS ESTACIONADOS EM ESQUINAS
3.3 Controle e delineamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
3.3.1 A sinalização horizontal e os sinais de controle de tráfego são satisfatórios nas intersecções?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FALTA SINALIZAÇÃO INDICANDO POSSIBILIDADE DE CONVERSÃO
3.3.2 A trajetória dos veículos através de intersecções estão delineadas satisfatoriamente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
3.3.3 Todas as faixas de rolamento estão devidamente sinalizadas (incluindo setas)?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
3.4 Traçado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
3.4.1 Todos os pontos de conflito entre veículos estão sendo tratados	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

com segurança? (pontos de conflito - locais onde correntes de tráfego cruzam entre si)																
3.4.2 O traçado da interseção é perceptível, claro e evidente para todos os usuários da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3.4.3 O alinhamento do meio-fio é perceptível, claro, evidente e apropriado para todos os usuários da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3.4.4 O alinhamento das ilhas de tráfego é perceptível, claro e apropriado para os usuários da rodovia?																NÃO SE APLICA
3.4.5 O alinhamento do canteiro central é perceptível, claro e apropriado para os usuários da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3.4.6 Todos os tipos de veículos prováveis podem ser acomodados na interseção?	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	VEÍCULOS MAIORES NÃO CONSEGUEM FAZER O RETORNO EM UMA SÓ MANOBRA, DEVIDO AOS CARROS ESTACIONADOS
3.4.7 Os <i>tapers</i> de entrelaçamento têm o comprimento suficiente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3.4.8 A interseção é livre de problemas de capacidade que podem produzir problemas de segurança?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3.5 Diversos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
3.5.1 As interseções estão livres de material granular solto?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

4. Iluminação e Sinalização Vertical/Semafórica																
4.1 Iluminação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
4.1.1 A iluminação artificial nesse trecho é necessária?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.1.2 Se sim, a iluminação nesse trecho está adequada?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.1.3 A rodovia está livre de dispositivos que podem interromper a iluminação (por exemplo, árvores ou passagens superiores)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.1.4 A rodovia está livre de postes de iluminação que são um perigo fixo nas laterais?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

4.1.5 Estão instaladas bases colapsíveis (dobráveis) para os postes de iluminação?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NÃO É NECESSÁRIO
4.1.6 O sistema de iluminação está livre de efeitos adversos (confusos) em semáforos ou sinais? O sistema está livre de falhas de iluminação?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.1.6 O sistema de iluminação artificial está causando efeitos adversos (confusos) em semáforos ou sinalização vertical?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.1.7 Há defeitos/falhas na iluminação? (Ex. áreas de sombras)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4.2 Sinalização Vertical																	
4.2.N1 Assuntos gerais: sinalização vertical	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
4.2.1 Todos os sinais de regulamentação, advertência e indicação/orientação necessários são implantados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	AUSÊNCIA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL FAIXA DE PEDESTRE			
4.2.2 Os sinais estão conspícuos (visíveis) e claros?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	CONFUSÃO SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL EM TODO O TRECHO, TRECHOS 7 E 9 VEGTAÇÃO ENCOBRINDO PLACAS.			
4.2.3 Os sinais estão sendo corretamente utilizados e são todos necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
4.2.4 Todos os sinais verticais e dispositivos balizadores são eficazes para todas as condições prováveis? (por exemplo, dia, noite, chuva, neblina, sol nascente ou poente, faróis de veículos que se aproximam, iluminação fraca).	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				
4.2.5 Os motoristas estão adequadamente advertidos da existência de restrições para alguma classe de veículo?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NÃO HÁ RESTRIÇÃO			
4.2.6 Se há restrições para alguma classe de veículo, os motoristas estão informados sobre rotas alternativas?														NÃO SE APLICA			
4.2.N2 Visibilidade e Legibilidade da sinalização vertical	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			

4.2.7 À luz do dia e a noite, os sinais verticais e dispositivos de balizamento são satisfatórios em relação à visibilidade?	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S	PAISAGISMO OBSTRUINDO SINALIZAÇÃO VERTICAL
4.2.8 Os sinais verticais são satisfatórios em relação à clareza de mensagem?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.2.9 Os sinais verticais e dispositivos de balizamento estão satisfatórios em relação à distância de legibilidade?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.2.10 A retrorefletância ou iluminação dos sinais verticais e dispositivos de balizamento estão satisfatórias?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.2.11 Os sinais verticais e dispositivos de balizamento estão livres de obstruções ou distrações adjacentes?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.2.12 Há excesso de sinalização vertical que possa confundir o motorista?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4.2.N3 Suporte de sinais verticais e semafóricas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
4.2.13 Os suportes dos sinais verticais e semafóricas estão fora da zona livre da rodovia?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.2.14 Se não, eles são colapsáveis?															NÃO SE APLICA
4.2.15 Se não, estão protegidos por defensas, barreiras ou amortecedores de impacto?															NÃO SE APLICA
4.3 Sinalização semafórica															
4.3.N1 Visibilidade e Legibilidade da sinalização semafórica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
4.3.1 As sinalizações semafóricas são vistas à distância necessária para a tomada de decisão?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.2 A sinalizações semafóricas têm visibilidade satisfatória à luz do dia e à noite?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.3 O sistema de iluminação causa ofuscamento ou recobrimento sobre a sinalização semafórica?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4.3.N2 Operações da sinalização semafórica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
4.3.4 Os semáforos estão funcionando corretamente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

4.3.5 O número, a localização e os grupos focais são apropriados para o tráfego misto de veículos e o ambiente viário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.6 Onde necessário, há dispositivos que auxiliem os pedestres com deficiência visual? (por exemplo, botoeiras sonoras).	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4.3.7 Onde necessário, há programação semafórica que auxiliem pedestres idosos ou deficientes? (por exemplo, fase verde prolongada do semáforo)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4.3.8 O controlador está localizado em uma posição segura? (isto é, onde é improvável que seja atingido, mas o acesso de manutenção é facilitado e seguro).	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.9 A condição da superfície do pavimento nas aproximações é satisfatória (especialmente resistência à derrapagem)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.N3 Visibilidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
4.3.10 Os semáforos estão claramente visíveis para os motoristas que se aproximam?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.11 Os semáforos estão claramente visíveis para os pedestres que se aproximam?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.12 Existe uma distância de visibilidade suficiente para as possíveis filas de veículos, a ponto que eles possam parar seguramente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.13 Existe algum problema de visibilidade que poderia ser causado pelo nascer ou pôr do sol?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4.3.14 Os grupos focais estão protegidos, de modo que eles possam ser vistos somente pelos motoristas a quem são direcionados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4.3.15 Nos locais em que os semáforos não podem ser vistos de uma distância adequada, sinais verticais de advertência e/ou luzes intermitentes estão instalados? (Ex. sinalização de advertência A-14)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

4.3.16 Semáforos instalados no topo de curvas verticais convexas, há uma distância de visibilidade suficiente para o fim das filas de tráfego?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
4.3.17 Os sinais dos semáforos estão livres de obstruções na calçada próxima aos motoristas se aproximando? (árvores, postes de luz, placas, pontos de ônibus, etc.)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
5. Sinalização Horizontal e Delineamento																
5.1 Questões Gerais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
5.1.1 A sinalização horizontal e delineamento: estão apropriados para a função da estrada?	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	FALTA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL INDICANDO RETORNO	
5.1.2 A sinalização horizontal e delineamento: estão consistentes (constantes, estáveis) ao longo do trajeto?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
5.1.3 É provável que seja eficaz em todas as condições esperadas? (dia, noite, molhado, seco, neblina, nascer do sol e pôr do sol, faróis do tráfego oposto, etc.)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
5.1.4 A via está livre de sinalização horizontal excessiva? (p.ex., setas desnecessárias, faixas de barreiras desnecessárias, etc.)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
5.2 Linhas de centro, linhas de bordo e linhas entre as faixas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES		
5.2.1 Há no trecho linhas de centro, linhas de borda e linhas entre as faixas?															NÃO SE APLICA	
5.2.2 Se não, os motoristas têm delineamento/orientação adequada?															NÃO SE APLICA	
5.2.3 As tachas refletivas foram instaladas onde necessário?															NÃO SE APLICA	
5.2.4 Se há tachas refletivas, elas estão implantadas corretamente, nas cores corretas, e estão em boas condições?															NÃO SE APLICA	
5.2.5 Há LERV (Linhas de Estímulo à redução de velocidade) instaladas onde necessário?															NÃO SE APLICA	

5.2.6 Há sonorizadores instalados onde necessários?																		NÃO SE APLICA
5.2.7 A sinalização horizontal está em boas condições?	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S	S				TRECHOS 6 E 8 SINALIZAÇÃO MÁ CONSERVADA
5.2.8 Existe contraste suficiente entre a sinalização horizontal e a cor do pavimento?	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S	S				
5.3 Balizadores e refletores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					OBSERVAÇÕES
5.3.1 Os balizadores estão corretamente instalados?																		NÃO SE APLICA
5.3.2 Os delineadores estão visíveis?																		NÃO SE APLICA
5.3.3 Os delineadores estão com as cores corretas?																		NÃO SE APLICA
5.4 Sinalização de aviso de curva e delineamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					OBSERVAÇÕES
5.4.1 Os sinais de advertência de curva e de velocidade estão instalados onde necessário?																		NÃO SE APLICA
5.4.2 Os sinais de velocidade em curvas estão consistentes ao longo da via?																		NÃO SE APLICA
5.4.3 Os sinais estão corretamente localizados e m relação à curva? (isto é, não muito adiantados)																		NÃO SE APLICA
5.4.4 Os sinais (advertência e regulamentação de velocidade) têm o tamanho necessário e estão dentro das normas técnicas vigentes?																		NÃO SE APLICA
5.4.5 Há Marcadores de Alinhamento instalados onde necessário?																		NÃO SE APLICA
5.4.6 O posicionamento dos Marcadores de Alinhamento fornece orientação ao longo da curva?																		NÃO SE APLICA
5.4.7 Os Marcadores de Alinhamento têm o tamanho correto e estão dentro das normas técnicas vigentes?																		NÃO SE APLICA
5.4.8 Os Marcadores de Alinhamento estão limitados/restritos somente às curvas (sem ser usados para delinear ilhas, etc.)?																		NÃO SE APLICA
6. Barreiras de impacto e zona livre de obstáculos																		
6.1 Questões Gerais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					OBSERVAÇÕES

6.1.1 A via atende às normas vigentes quanto a instalação de dispositivos de contenção central e lateral?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.1.2 A largura da zona livre no canteiro central e lateral é atravessável? (isto é, dirigível).	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.1.3 A largura da zona livre é livre de obstáculos rígidos (obstáculos maiores que 10 cm de diâmetro)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.1.4 Se não, todos esses obstáculos rígidos podem ser removidos ou protegidos?)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.1.5 Todos os postes, árvores, etc. estão a uma distância segura das faixas de tráfego?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.1.6 Todos os objetos rígidos estão protegidos dentro da zona livre?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.1.7 O sistema de contenção estão delineados/sinalizados corretamente e dentro das normas vigentes?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6.2 Barreiras de impacto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
6.2.1 As barreiras de impacto estão instaladas em todos os locais necessários, de acordo com as normas vigentes?															NÃO SE APLICA
6.2.2 Os sistemas de barreira estão adequados para o propósito?															NÃO SE APLICA
6.2.3 As barreiras de impacto estão corretamente instaladas?															NÃO SE APLICA
6.2.4 O comprimento da barreira de impacto está adequado?															NÃO SE APLICA
6.2.5 As defensas metálicas estão ancoradas corretamente nos guarda-corpos das pontes?															NÃO SE APLICA
6.2.6 Os sistemas de defesa metálica implantados estão instalados conforme as normas vigentes? Os materiais instalados estão certificados e são apresentados os laudos conforme as normas vigentes?															NÃO SE APLICA
6.2.7 A transição entre defensas metálicas e barreiras de concreto está feita corretamente?															NÃO SE APLICA
6.2.8 Existe largura suficiente entre a barreira e a linha de bordo															NÃO SE APLICA

(para acomodar um veículo quebrado?)															
6.2.9 A pista está livre de guias que poderiam reduzir a eficácia das barreiras ou defensas?															NÃO SE APLICA
6.3 Terminais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
6.3.1 Os terminais estão implantados corretamente?														NÃO SE APLICA	
6.3.2 O início dos terminais estão adequadamente instalados (terminal abatido ou terminal ancorado em taludes de corte?)														NÃO SE APLICA	
6.3.3 Se não, há terminais absorvedores de energia?														NÃO SE APLICA	
6.3.4 Há uma área de escape segura atrás dos terminais de abertura?														NÃO SE APLICA	
6.3.5 A instalação de terminais de impacto ou atenuadores e o projeto de instalação do fabricante estão de acordo com as normas vigentes?														NÃO SE APLICA	
6.3.6 Os dispositivos implantados são certificados?														NÃO SE APLICA	
6.4 Telas de proteção	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
6.4.1 As telas de proteção/vedação para pedestres são frangíveis (quebradiças)?														NÃO SE APLICA	
6.4.2 Os veículos estarão seguros se, por acaso, atravessarem as telas de proteção/vedação horizontais localizados dentro da zona livre?														NÃO SE APLICA	
6.4.3 Há dispositivos antiofuscantes nos locais de ofuscamento em pista dupla?														NÃO SE APLICA	
6.4.4 A extensão das telas de proteção/vedação é suficiente?														NÃO SE APLICA	
6.4.5 Há pontos de passagem de pedestre no local implantado das telas de proteção/vedação?														NÃO SE APLICA	
6.5 Visibilidade de barreiras e defensas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
6.5.1 Existe delimitação adequada e visibilidade de barreiras e telas de proteção à noite?														NÃO SE APLICA	
7. Sinalização semafórica															
7.1 Operações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	

7.1.1 Os semáforos estão funcionando corretamente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.1.2 O número, a localização e o tipo de visores são apropriados para o tráfego misto de veículos e o ambiente viário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.1.3 Onde é necessário, há dispositivos que auxiliem os pedestres com deficiência visual? (por exemplo, botões de pressão tácteis, marcações táteis).	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.1.4 Onde é necessário, há dispositivos que auxiliem pedestres idosos ou deficientes? (por exemplo, fase verde prolongada do semáforo).	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
7.1.5 O controlador está localizado e m uma posição segura? (isto é , onde é improvável que seja atingido, mas o acesso de manutenção é facilitado e seguro).	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.1.6 A condição da superfície da estrada nas aproximações é satisfatória (especialmente resistência à derrapagem)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.2 Visibilidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
7.2.1 Os semáforos estão claramente visíveis para os motoristas que se aproximam? e os pedestres? Ou seja (para o tráfego)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.2.2 Existe uma distância de visibilidade suficiente para as possíveis filas de veículos, a ponto que eles possam parar seguramente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.2.3 Existe algum problema de visibilidade que poderia ser causado pelo nascer ou pôr do sol?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
7.2.4 Os visores dos semáforos estão protegidos, de modo que eles possam ser vistos somente pelos motoristas a quem são direcionados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7.2.5 Nos locais em que os semáforos não podem ser vistos de uma distância adequada, sinais de advertência e/ou luzes intermitentes estão instalados?															NÃO SE APLICA

7.2.6 Semáforos instalados no topo de curvas verticais convexas, há uma distância de visibilidade suficiente para o fim das filas de tráfego?																		NÃO SE APLICA
7.2.7 Os sinais dos semáforos estão livres de obstruções na calçada próxima aos motoristas se aproximando? (árvores, postes de luz, placas, pontos de ônibus, etc.)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8. Pedestres e Ciclistas																		
8.1 Questões Gerais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES				
8.1.1 Existem caminhos e pontos de cruzamento adequados para pedestres e ciclistas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.1.2 Existem gradis de segurança instalados e sinalização de orientação e advertência de modo a orientar pedestres e ciclistas atravessarem as faixas de pedestres ou passarelas?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
8.1.3 Existem barreiras de segurança instalada onde necessário para separar os fluxos de veículos, pedestres e ciclistas?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
8.1.4 As rotas para pedestres e bicicletas são adequadas para uso noturno?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.1.5 As travessias planejadas são suficientemente seguras considerando os volumes de tráfego, tráfego de pedestres e bicicletas, velocidades, etc.?"	S	S	S	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N	S	S	S	S	SÃO NECESSÁRIAS MAIS FAIXAS DE PEDESTRES
8.1.6 Foram utilizados meios-fios rebaixados nas travessias?	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.1.7 O tráfego de pedestres/bicicletas é suficiente para garantir pavimento separado?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
8.2 Pedestres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES				
8.2.1 Existe uma distância de separação adequada entre o tráfego de veículos e o tráfego de pedestres?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.2.2 Existe um número adequado de travessias de pedestres ao longo da via?	S	S	S	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N	S	S	S	S	SÃO NECESSÁRIAS MAIS FAIXAS DE PEDESTRES
8.2.3 Nos pontos de travessia os gradis estão localizados de modo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

a direcionar e orientar os pedestres para que olhem para o tráfego de aproximação? Há orientação para travessia?																	
8.2.4 Há tratamento técnico para a utilização da via por parte de idosos, deficientes, crianças, cadeiras de rodas e carrinhos de bebês (por exemplo, corrimãos, passagens seguras pelas guias de canteiros centrais, rampas)?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	CALÇADAS TREPIDANTES COM DESNÍVEIS E DEGRAUS
8.2.5 Existem corrimãos, escadaria e guarda-corpos adequados (por exemplo, nas pontes, nas rampas)?																	NÃO SE APLICA
8.2.6 A sinalização de advertência e regulamentação de escolares perto das escolas são adequados e eficazes?																	NÃO SE APLICA
8.2.7 A sinalização de advertência e regulamentação de pedestres perto de hospitais são adequados e eficazes?																	NÃO SE APLICA
8.2.8 A distância entre a linha de retenção e a passagem de pedestres é suficiente para que os motoristas de caminhão vejam os pedestres?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.2.9 As vias de pedestres são fisicamente separadas por meio-fio, barreiras ou vegetação?"	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.2.10 As faixas de pedestres são sinalizado e detectável pelos motoristas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.3 Ciclistas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES			
8.3.1 A largura da faixa de rolamento é adequada para o número de ciclistas utilizando a via?																	NÃO HÁ CICLOVIA
8.3.2 A ciclovia (ou ciclo faixa) é contínua (isto é, livre de pontos de estrangulamento ou lacunas)?																	NÃO HÁ CICLOVIA
8.3.3 As tampas/grades de drenagem são seguras para as bicicletas? (em relação a fixação e aderência)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.3.4 Foi dada prioridade aos ciclistas sobre o outro tráfego quando necessário?"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

8.3.5 A visibilidade do tráfego motorizado é adequada para ver os ciclistas ao longo da via?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8.3.6 Os pontos onde os ciclistas atravessam estradas de interseção são providos de meio-fio baixo?"	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	S		
8.4 Transportes públicos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
7.4.1 Os pontos de parada de ônibus estão protegidos e localizados em segurança, com visibilidade adequada e com distância para a faixa de tráfego?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
8.4.2 As paradas de ônibus nas áreas rurais estão sinalizadas antecipadamente?														NÃO SE APLICA	
8.4.3 Os abrigos e assentos estão localizados com segurança de modo a garantir que as linhas de visibilidade não estejam impedidas? A distância para a faixa de tráfego é adequada? São acessíveis no seu entorno?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
8.4.4 A altura e o formato do meio-fio nos pontos de ônibus são adequados para pedestres e motoristas de ônibus? São acessíveis as questões de acessibilidade?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	PAVIMENTO DA CALÇADA COM BURARCOS	
8.4.5 As áreas de espera de pedestres e ciclistas são suficientemente grandes?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
8.4.6 As ciclovias são projetadas com segurança em áreas próximas a paradas de transporte público?														NÃO SE APLICA	
8.4.7 Os pontos de ônibus estão situados fora da faixa de rodagem, quando apropriado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
8.5 Motocicletas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
8.5.1 As motos são uma porcentagem notável do tráfego?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
8.5.2 Dispositivos ou objetos que possam desestabilizar uma motocicleta foram evitados na pista?	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	DEFEITOS EM PAVIMENTOS	
9. Pontes e Bueiros															
9.1 Elementos de Projeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
9.1.1 As pontes e os bueiros têm a largura total da plataforma?														NÃO SE APLICA	
9.1.2 A largura das pontes e dos bueiros é consistente com as														NÃO SE APLICA	

condições da aproximação? (Sem estreitamento de pista).															
9.1.3 O alinhamento de aproximação é compatível com a velocidade do tráfego de percentil 85?															NÃO SE APLICA
9.1.4 Há sinais de advertência e alguma das duas condições acima (ou seja, largura e velocidade) não forem atendidas?															NÃO SE APLICA
9.2 Barreiras de Impacto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
9.2.1 Existem barreiras de proteção adequadas nas pontes e bueiros, e nas suas aproximações, para proteger os veículos errantes?															NÃO SE APLICA
9.2.2 A conexão entre barreira e ponte é segura?															NÃO SE APLICA
9.2.3 A ponte está livre de guias que poderiam reduzir a eficácia das barreiras ou defensas?															NÃO SE APLICA
9.3 Diversos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
9.3.1 Os passeios para pedestres nas pontes estão adequados e seguros?															NÃO SE APLICA
9.3.2 É proibido pescar da ponte? Há sinalização proibindo a pesca no local? Se não, existe local para pescar em segurança?															NÃO SE APLICA
9.3.3 O delineamento continua sobre a ponte?															NÃO SE APLICA
10. Pavimento															
10.1 Defeitos no Pavimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
10.1.1 A condição das bordas do pavimento é satisfatória?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
10.1.2 A transição do pavimento para os acostamentos está livre de degraus (desníveis) perigosos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
10.1.3 O pavimento está livre de defeitos (por exemplo, rugosidade excessiva, desagregação, buracos, material solto, etc.) que poderiam resultar em problemas de segurança (por exemplo, perda do controle de direção)?	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	REMENDO E AFUNDAMENTO	
10.2 Resistência à derrapagem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
10.2.1 O pavimento aparenta ter resistência à derrapagem adequada, particularmente nas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		

curvas, rampas íngremes e aproximações de interseções?															
10.2.2 O teste de resistência à derrapagem foi realizado quando necessário?															NÃO SE APLICA
10.3 Pontos de alagamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
10.3.1 O pavimento está livre de áreas onde alagamento ou a presença de lâmina d'água poderiam contribuir para problemas de segurança?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
10.4 Material granular solto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
10.4.1 O pavimento está livre de pedras soltas e outros materiais?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
11. Estacionamento e Veículos pesados															
11.1 Estacionamento: Assuntos gerais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
11.1.1 A permissão, ou restrição de estacionamento é satisfatória em relação à segurança da via?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ESQUINAS	
11.1.2 O volume de veículos utilizando o estacionamento é compatível com a segurança da via?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	PREJUDICA A VISIBILIDADE	
11.1.3 A distância de visibilidade nos cruzamentos e ao longo da via está afetada por veículos estacionados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	ESQUINAS	
11.1.4 Existe estacionamento suficiente para veículos de entrega, de modo que não ocorram problemas de segurança devido a estacionamento irregular na via (fila dupla)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
11.1.5 As manobras de estacionamento ao longo da via são possíveis sem causar problemas de segurança? (por exemplo, estacionamento angular).	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
11.2 Provisão para veículos pesados															
11.2.N1 Elementos de Projeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
11.2.1 Existem pontos de ultrapassagem para veículos pesados quando o volume de tráfego é alto?														NÃO SE APLICA	

11.2.2 A via atende às necessidades dos veículos de grande dimensão?	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	VEÍCULOS GRANDES NÃO CONSEGUEM FAZER O RETORNO EM APENAS UMA MANOBRA
11.2.3 A geometria nas interseções e rotatórias permitem espaço suficiente para manobra de veículos de grande porte ao longo do percurso?															RETORNO
11.2.4 Os tapers de aceleração e desaceleração para o acesso a áreas de descanso e a áreas de estacionamento de caminhões são adequados para o tamanho dos veículos? (Considere a aceleração, desaceleração, larguras dos acostamentos, etc.)															NÃO SE APLICA
11.2.N2 Qualidade do pavimento / acostamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		OBSERVAÇÕES
11.2.5 Existe a implantação de superlargura para as curvas a fim de proporcionar o tráfego de veículos longos dentro de sua faixa de rolamento?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
11.2.6 A largura do pavimento em tangente é adequada para os veículos pesados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
11.2.7 Em geral, a qualidade do pavimento é suficiente para uma viagem segura de veículos pesados e de grandes dimensões?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
11.2.8 Nas rotas de caminhões, os dispositivos refletivos são apropriados para a altura dos olhos dos motoristas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
12. Drenagem Superficial															
12.1 Alagamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		OBSERVAÇÕES
12.1.1 Todas as seções da via estão livres de pontos de alagamento e enxurrada atravessando a pista durante a chuva?	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	TRECHO 3 COM ELEMENTO DE DRENAGEM ENTUPIDO
12.1.2 Se houver pontos de alagamentos ou enxurrada atravessando a pista durante a chuva, há sinalização adequada?			N												
12.1.3 Se houver canais construídos para evitar inundações, estes estão corretamente sinalizados?															NÃO SE APLICA

12.2 Segurança de dispositivos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
12.2.1 Todos os bueiros ou estruturas de drenagem estão localizados fora da área livre lateral da via?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
12.2.2 Se não, estão protegidos contra a possibilidade de colisão de veículos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
13. Diversos														
13.1 Paisagismo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.1.1 Paisagismo está de acordo com as normas e diretrizes vigentes? (por exemplo, distância de visibilidade).	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	PAISAGISMO OBSTRUINDO PLACAS
13.1.2 As distâncias de visibilidade existentes serão mantidas após o crescimento futuro das plantas?	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S	
13.1.3 Há problemas de visibilidade no paisagismo em rotatórias?														NÃO SE APLICA
13.2 Obras Temporárias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.2.1 A via está livre de equipamentos de construção ou manutenção que já não são mais necessários?														NÃO SE APLICA
13.2.2 A via está livre de sinais de trânsito ou dispositivos de controle de tráfego temporários que já não são mais necessários?														NÃO SE APLICA
13.2.3 A via está corretamente sinalizada advertindo sobre as obras na pista com antecedência e placas de velocidade adequada e suficiente? Há elementos de luz piscante?														NÃO SE APLICA
13.2.4 A noite a sinalização de obra na pista está adequada e visível (retrorefletância adequada?)														NÃO SE APLICA
13.3 Brilho do Farol (Ofuscamento)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.3.1 Os problemas de ofuscamento causados pelos faróis foram tratados (com cercas ou telas antiofuscantes)?														NÃO SE APLICA
13.4 Atividades na faixa de domínio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.4.1 A faixa de domínio da estrada está livre de quaisquer	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

atividades que possam distrair os motoristas?															
13.4.2 Todas as placas de propaganda estão instaladas fora da faixa de domínio e em local de modo a não se constituírem em um perigo?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
13.5 Veículos Errantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
13.5.1 No mobiliário lateral da rodovia há indícios de danos causados por choques ou colisões causadas por veículos errantes que poderiam indicar um possível problema, risco ou conflito no local?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
13.5.2 A área lateral à pista de rolamentos encontra-se sem obstruções e pode ser utilizada por veículos errantes para recobrar o controle ou chegar a uma parada segura?														NÃO SE APLICA	
13.5.3 Há falta de visibilidade junto às rotatórias e aproximações? (analisar também terreno entorno as rotatórias)														NÃO SE APLICA	
13.5 Outros problemas de Segurança	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
13.5.1 A estabilidade do aterro é segura?														NÃO SE APLICA	
13.5.2 A vegetação na via traz riscos à segurança? (Ex. galhos suspensos)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
13.5.3 A vegetação no canteiro central e lateral obstrui a visibilidade dos motoristas e pedestres? (Ex. grama alta?)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
13.5.4 Alguma área de vento forte é tratada com segurança?														NÃO SE APLICA	
13.6 Se prisma de concreto ou segregador de pistas (para dividir fluxos) é usado:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES	
13.6.1 Está adequadamente delineado?														NÃO SE APLICA	
13.6.2 Está sinalizado o início? (marcadores de perigo, etc.)														NÃO SE APLICA	
13.6.3 Está sinalizado em cruzamentos?														NÃO SE APLICA	
13.6.5 Traz riscos ao pedestre?														NÃO SE APLICA	
13.6.6 A velocidade da via é adequada para esse dispositivo?														NÃO SE APLICA	

13.7 Animais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.7.1 A via está livre de animais?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
13.7.2 Se não, está protegida por cercas apropriadas? está protegida por cercas apropriadas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
13.8 Áreas de descanso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.8.1 A localização das áreas de descanso, postos e áreas de estacionamento de caminhões ao longo da via, seus acessos de entrada e saída, são apropriadas?														NÃO SE APLICA
13.8.2 Existe uma distância de visibilidade e acessibilidade adequada para a saída e pontos de entrada das áreas de descanso e áreas de estacionamento de caminhões em todos os momentos do dia?														NÃO SE APLICA
13.9 Pedágio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	OBSERVAÇÕES
13.9.1 A localização do pedágio está visível para os motoristas?														NÃO SE APLICA
13.9.2 Há sinalização advertindo sobre a aproximação da praça de pedágio?														NÃO SE APLICA
13.9.3 Nos locais em que as praças de pedágio não podem ser vistos de uma distância adequada, sinais de advertência e/ou luzes intermitentes estão instalados?														NÃO SE APLICA
13.9.4 Se houver cancelas, estas estão funcionando corretamente?														NÃO SE APLICA
13.9.5 As cabines de cobrança estão protegidas corretamente contra colisão? Os dispositivos de proteção oferecem segurança as cabines e aos motoristas?														NÃO SE APLICA
13.9.6 A sinalização das cabines de cobrança automáticos e manuais são claros?														NÃO SE APLICA
13.9.7 Há LERV's (Linhas de estímulo a redução de velocidade) próximo as cabines e cobranças automáticas														NÃO SE APLICA