



**O DESENHO DA RUA E A MOBILIDADE  
SEGURA PARA OS PEDESTRES**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA / UFU  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN / FAUED  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO/PPGAU**

**FLÁVIA FERNANDES CARVALHO**

**O DESENHO DA RUA E A MOBILIDADE SEGURA PARA OS  
PEDESTRES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo

**Área de concentração:** Projeto, Espaço e Cultura

**Linha de Pesquisa 2:** Produção do Espaço: Processos Urbanos, Projetos e Tecnologia

**Orientador:** Prof. Dr. Fernando Garrefa

**UBERLÂNDIA/MG  
2022**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

C331  
2022 Carvalho, Flávia Fernandes, 1977-  
O DESENHO DA RUA E A MOBILIDADE SEGURA PARA OS  
PEDESTRES [recurso eletrônico] / Flávia Fernandes  
Carvalho. - 2022.

Orientador: Fernando Garrefa.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de  
Uberlândia, Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.  
Modo de acesso: Internet.  
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.2>  
Inclui bibliografia.  
Inclui ilustrações.

1. Arquitetura. I. Garrefa, Fernando, 1971-, (Orient.).  
II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em  
Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

CDU: 72

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo  
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 11, Sala 234 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 3239-4433 - www.ppgau.faued.ufu.br - coord.ppgau@faued.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Arquitetura e Urbanismo				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico PPGAU				
Data:	dezoito de fevereiro de 2022	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:15
Matrícula do Discente:	11922ARQ004				
Nome do Discente:	Flávia Fernandes Carvalho				
Título do Trabalho:	<b>O DESENHO DA RUA E A MOBILIDADE SEGURA PARA OS PEDESTRES</b>				
Área de concentração:	Projeto, Espaço e Cultura				
Linha de pesquisa:	Produção do espaço: processos urbanos, projeto e tecnologia.				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	O ESPAÇO DO COMÉRCIO E SUAS RELAÇÕES URBANAS				

Reuniu-se em web conferência pela plataforma Mconf-RNP, em conformidade com a PORTARIA nº 36, de 19 de março de 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, assim composta: Professores Doutores: Eloisa Ramos Riberio Rodrigues – UEL Arquitetura e Urbanismo, Giovanna Teixeira Damis Vital – PPGAU.FAUed.UFU e Prof. Dr. Fernando Garrefa –PPGAU.FAUed.UFU orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Fernando Garrefa, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Garrefa, Membro de Comissão**, em 21/02/2022, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flávia Fernandes Carvalho, Usuário Externo**, em 21/02/2022, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovanna Teixeira Damis Vital, Professor(a) do Magistério Superior**, em 21/02/2022, às 17:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eloisa R. Ribeiro Rodrigues, Usuário Externo**, em 21/02/2022, às 19:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3392294** e o código CRC **25845780**.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus por ter passado pela pandemia da COVID 19 com saúde, bem como minha família. Agradeço meu esposo Tarcísio pelo apoio, por me ouvir toda vez que descobria algo novo e ao meu filho Tales, uma criança compreensiva nos momentos de ausência de sua mãe.

Agradeço a minha amiga Elaine Saraiva Calderari por todo o incentivo para fazer o mestrado e minha amiga e Diretora de Projetos e Orçamentos – PREFE/UFU Gláucia Trindade Pereira por todo o apoio no meu local de trabalho.

Agradeço ao meu orientador prof. Dr. Fernando Garrefa pela orientação e pelas palavras de incentivo nos momentos mais difíceis. Aos professores do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPGAU/UFU que durante as disciplinas compartilharam conhecimentos que direta ou indiretamente contribuíram para minha pesquisa e a secretária do programa pela paciência na tramitação de documentos e solicitações.

Sentirei saudades dos colegas da turma 7 que mesmo no formato remoto compartilhamos momentos de alegrias e gratificantes, como o evento do EntreTelas/2021. Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão da pesquisa.

## RESUMO

O presente trabalho está inserido no tema da mobilidade urbana, voltado para a relação entre o desenho da rua e a segurança viária dos pedestres. Ainda hoje é clara a predominância do desenho urbano voltado para o tráfego de veículos automotores, marcado pela execução de ruas largas sem relação com a escala humana, pela ausência de espaço adequado para outros modais de deslocamento, por bairros monofuncionais e pelo espraiamento da cidade. Esta pesquisa se propôs a verificar quais elementos do desenho da rua oferecem maior segurança para os pedestres na travessia de interseções não semaforizadas. Em primeiro lugar, foi realizada uma pesquisa teórica sobre o conceito de ruas seguras, verificando os pontos do desenho das cidades seguras que contribuem para a segurança nos deslocamentos; sobre segurança viária, abordando conceitos de visão zero e sistemas seguros; sobre conflitos de tráfego; e, ainda, sobre os elementos da rua. Em seguida, foi feito um estudo de caso de oito interseções não semaforizadas por hierarquia viária definidas na legislação municipal da cidade de Uberlândia, registrando a prioridade do pedestre na travessia da rua e os conflitos de tráfego, utilizando a técnica sueca. O resultado verificado neste estudo foi que a rotatória e a travessia elevada são os elementos do desenho da rua que oferecem maior segurança para os pedestres. É necessário, portanto, rever os indicadores de desempenho das ruas para que se alcance qualidade do espaço público, segurança para o pedestre e o atendimento de funções diversificadas, para, assim, propor um novo desenho para as ruas.

**Palavras-chave:** Ruas seguras. Segurança viária. Ruas completas. Urbanismo tático. Hierarquia viária.

## ABSTRACT

This work is inserted in the theme of urban mobility, in the relationship between street design and pedestrian road safety. Even today, the predominance of urban design aimed at motor vehicle traffic is clear, marked by the execution of wide streets unrelated to the human scale, by the lack of adequate space for other modes of transportation, by monofunctional neighborhoods and by the sprawl of the city. The research aimed to verify which elements of the street design offer greater safety for pedestrians when crossing non-signposted intersections. Theoretical research was carried out for the concept of safe street design, addressing points in the design of safe cities that contribute to safety in displacements, on road safety addressing concepts of zero vision and safe systems, traffic conflicts and finalizing the theoretical research on the elements of the street. The second part of the research was to carry out a case study of eight intersections not signalized by road hierarchy, defined in the municipal legislation of the city of Uberlândia, recording the pedestrian priority when crossing the street and traffic conflicts, using the Swedish technique. The result verified in the case study was that the roundabout and the elevated crossing are the elements of the street design that offered greater safety for pedestrians. It is necessary to review the street performance indicators for indicators of quality of public space, safety, serving different functions and thus proposing a new design for the streets.

**Keywords:** Safe Streets. Road Safety. Complete streets. Tactical Urbanism. Road hierarchy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: EUA – Números que envolvem mortes no trânsito. ....	14
Figura 2: Formulário para registro do conflito de tráfego – técnica sueca. ....	18
Figura 3: Tabela com o valor de TA (tempo para o acidente). ....	19
Figura 4: Grupos econômicos que ganham com a erosão das cidades pelos automóveis. ...	25
Figura 5: Número de mortes no trânsito por unidade da federação em 2011 e 2018. ....	32
Figura 6: Porcentagem de mortes de pedestres e de ocupantes de automóveis por unidade da federação. ....	33
Figura 7: Porcentagem dos óbitos por motocicletas por unidade da federação em 2018. ....	34
Figura 8: Crescimento da frota de motocicletas por unidade da federação entre 2011 e 2018. ....	34
Figura 9: Formulário padrão para levantamento <i>in loco</i> . ....	44
Figura 10: Esquema para o cálculo de TA e gráfico para definir a severidade do conflito. ...	45
Figura 11: Pirâmide de Hyden – eventos que precedem o acidente de trânsito. ....	49
Figura 12: Interseção em “T”, cruzamento elevado e faixa de pedestres sinalizada. ....	50
Figura 13: Interseção com quatro vias em meio de quadra, cruzamento elevado e estreitamento da pista. ....	50
Figura 14: Meio de quadra, estreitamento da via, ilha de refúgio e almofada. ....	51
Figura 15: Holanda – Bairro social em Delft. ....	53
Figura 16: São Paulo/SP – Rua Joel Santana. Intervenção realizada em setembro de 2017. ....	56
Figura 17: Salvador/BA – Rua Miguel Calmon. Intervenção realizada em outubro de 2019. ....	56
Figura 18: São José dos Campos/SP – Rua Cel. José Monteiro. Intervenção realizada em janeiro de 2020. ....	57
Figura 19: Paris – Ilustração dos bouquinistes no século XVI e nos dias atuais. ....	60
Figura 20: A rua e as relações que abriga no seu espaço. ....	71
Figura 21: Relação entre mobilidade e acessibilidade por tipo de via. ....	73
Figura 22: Relação entre velocidade e risco de morte do pedestre e velocidade e distância de parada. ....	75
Figura 23: Faixas de uso da calçada. ....	77
Figura 24: Níveis de serviços para pedestres aguardando para se deslocar. ....	80
Figura 25: Faixa de travessia de pedestres. ....	82
Figura 26: Raio de giro e raio efetivo na interseção. ....	84
Figura 27: Travessia elevada na interseção. ....	85
Figura 28: Ilha de refúgio. ....	86
Figura 29: Uberlândia – Localização do estado de Minas Gerais, do município no estado de Minas Gerais e divisão territorial do município. ....	89
Figura 30: Uberlândia – Primeiro núcleo urbano, Fundinho. ....	90
Figura 31: Uberlândia – Traçado viário da região central. ....	92
Figura 32: Uberlândia – Bairro na área urbana. ....	94
Figura 33: Via local, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010. ....	96
Figura 34: Via coletora, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010. ....	96
Figura 35: Via arterial e estrutural, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010. ....	97
Figura 36: Via marginal aos fundos de vale, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010. ....	97
Figura 37: Folha de registro de conflito em português – técnica sueca. ....	111
Figura 38: Via local – Rua Mato Grosso (MG) com rua Salvador. ....	113
Figura 39: Interseção na rua Mato Grosso (MG). ....	113
Figura 40: Via local – Av. Belarmino Cota Pacheco (BCP) com rua João Pereira da Silva. ....	115

Figura 41: Interseção na av. Belarmino Cotta Pacheco (BCP).....	115
Figura 42: Via coletora – Rua Duque de Caxias (DC) com rua Tapuios.....	117
Figura 43: Interseção na rua Duque de Caxias (DC). ....	117
Figura 44: Via coletora – Rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (LVG) com rua Péricles Vieira. ....	119
Figura 45: Interseção na rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (LVG).....	119
Figura 46: Via arterial – Av. Anselmo Alves dos Santos (AAS) com av. Suíça.....	121
Figura 47: Interseção na av. Anselmo Alves dos Santos (AAS).....	121
Figura 48: Via arterial – Av. Cipriano Del Fávero (CDF) com rua José Andraus.....	123
Figura 49: Interseção na av. Cipriano Del Fávero (CDF).....	123
Figura 50: Via estrutural – Av. Brigadeiro Sampaio (BS) com av. Ipê.....	125
Figura 51: Interseção na av. Brigadeiro Sampaio (BS).....	125
Figura 52: Via estrutural – Av. Cesário Alvim (CA) com rua Buriti Alegre.....	127
Figura 53: Interseção na Av. Cesário Alvim (CA).....	127



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Avaliação parcial do Brasil na primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito – 2018.....	30
Quadro 2: Uberlândia – Taxa de mortes e feridos por modal em 2010 e 2018. ....	35
Quadro 3: Intervenções nas ruas durante a pandemia de COVID-19.....	68
Quadro 4: Tipologia das interseções viárias.....	99
Quadro 5: Interseções selecionadas.....	100
Quadro 6: Período do levantamento.....	100
Quadro 7: Protocolo do levantamento de campo.....	101
Quadro 8: Informações sobre interseções – Av. Belarmino Cotta Pacheco.....	103
Quadro 9: Informações sobre interseções – Av. Mato Grosso.....	104
Quadro 10: Informações sobre interseções – Rua Duque de Caxias.....	105
Quadro 11: Informações sobre interseções – Av. Dr Laerte Vieira Gonçalves.....	106
Quadro 12: Informações sobre as interseções – Av. Anselmo Alves dos Santos.....	107
Quadro 13: Informações sobre interseções – Av. Cipriano Del Fávero.....	108
Quadro 14: Informações sobre interseções – Rua Cesário Alvim.....	109
Quadro 15: Informações sobre interseções – Av. Brigadeiro Sampaio.....	110
Quadro 16: Informações – Rua Mato Grosso (MG) com rua Salvador.....	114
Quadro 17: Informações – Av. Belarmino Cota Pacheco (BCP) com rua João Pereira da Silva.....	116
Quadro 18: Informações – Rua Duque de Caxias (DC) com rua Tapuios.....	118
Quadro 19: Informações – Rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (LVG) com rua Péricles Vieira.....	120
Quadro 20: Informações – Av. Anselmo Alves dos Santos (AAS) com av. Suíça.....	122
Quadro 21: Informações – Av. Cipriano Del Fávero (CDF) com rua José Andraus.....	124
Quadro 22: Informações – Av. Brigadeiro Sampaio (BS) com av. Ipê.....	126
Quadro 23: Informações – Av. Cesário Alvim (CA) com rua Buriti Alegre.....	128
Quadro 24: Resumo das informações das interseções.....	129
Quadro 25: Via local – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.....	131
Quadro 26: Via coletora – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.....	132
Quadro 27: Via arterial – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.....	133
Quadro 28: Via estrutural – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.....	134
Quadro 29: Tabela com a velocidade e relação entre a velocidade e a distância (TA).....	135

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Definição da severidade do conflito de tráfego. ....	135
Gráfico 2: Número total de pedestres. ....	138
Gráfico 3: Número total de veículos motorizados. ....	138

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	11
JUSTIFICATIVA.....	12
OBJETIVO GERAL .....	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
METODOLOGIA.....	17
CAPÍTULO 1 – RUAS SEGURAS .....	20
1.1. CIDADE SEGURA.....	20
1.2. SEGURANÇA VIÁRIA .....	29
1.3. O DESENHO DE RUAS SEGURAS .....	52
1.3.1. RUAS COMPLETAS.....	52
1.3.2. O REDESENHO DA RUA – URBANISMO TÁTICO.....	59
1.4. ELEMENTOS DA RUA.....	71
1.4.1. CALÇADAS .....	76
1.4.2. FAIXA DE ROLAMENTO/FAIXA DE TRÁFEGO.....	81
1.4.3. FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES .....	82
1.4.4. RAIO DE GIRO .....	83
1.4.5. TRAVESSIA ELEVADA.....	84
1.4.6. ILHAS DE REFÚGIO .....	85
1.4.7. REDUTORES DE VELOCIDADE .....	86
CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CASO .....	89
2.1. A CIDADE DE UBERLÂNDIA.....	89
2.1.1. SISTEMA VIÁRIO DA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG.....	95
2.2. LEVANTAMENTO DE CAMPO – METODOLOGIA.....	98
2.3. LEVANTAMENTO DE CAMPO – RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
REFERÊNCIAS .....	147

## INTRODUÇÃO

A rua é parte de um sistema complexo, objeto de estudo que contribui com o planejamento de cidades seguras, saudáveis e sustentáveis, e sua função na cidade está em constante avaliação. O aumento das doenças não transmissíveis (DNTs), decorrentes de sinistros de trânsito, mortes no trânsito e da poluição, são consequências do planejamento de cidades com prioridade para o veículo – uma realidade global e local. Ainda hoje é clara a predominância do desenho urbano voltado para o tráfego do veículo motorizado, modelo marcado pela execução de ruas largas sem relação com a escala humana, pela concentração do tráfego em detrimento de uma rede bem conectada, pelo espraiamento urbano e pela desvalorização dos modos ativos.

Priorizar os pedestres na mobilidade urbana inclui redistribuir o espaço da rua, garantir segurança viária nos deslocamentos, a adoção do princípio de que nenhuma morte no trânsito é aceitável, o oferecimento de um sistema seguro e, assim, redesenhar a rua existente e novas ruas como espaços públicos e não somente como espaços de passagem e ligação. Essas premissas são adotadas em diversas cidades do planeta, em períodos diversos, com abordagens específicas para cada lugar. A tendência é cada cidade rever o planejamento da mobilidade e do uso do solo, avaliar e adaptar os elementos da rua para garantir segurança e espaço público de qualidade. O presente trabalho aborda, por meio de pesquisa teórica e estudo de caso, quais elementos do desenho da rua estão associados à segurança viária para pedestres nas interseções não semaforizadas por hierarquia viária. Os capítulos foram estruturados na mesma ordem da pesquisa teórica, com o levantamento de conceitos e abordagens, a metodologia, os resultados, a discussão sobre o estudo de caso e as considerações finais.

O primeiro capítulo identifica as referências conceituais para o desenho de ruas seguras, iniciando com a discussão de pontos do desenho da cidade que tenham consequências para a segurança dos pedestres, abordando a segurança viária, os “novos conceitos” e o desenho e redesenho da rua. O segundo capítulo apresenta a cidade de Uberlândia, o estudo de caso, a metodologia, os resultados e a discussão destes. O terceiro finaliza com as considerações finais, as dificuldades do processo e as contribuições do trabalho.

## JUSTIFICATIVA

O Urbanismo como disciplina nos mostra como as intervenções no espaço urbano são respostas aos problemas da organização social vivenciados pelos atores dessa história, constituindo-se em reflexos das ideias e práticas da sociedade. O lugar é pensado para abrigar as atividades do homem, e, a partir da apropriação do espaço, podem-se gerar novos significados para esse lugar, já que nenhum arquiteto tem o total controle do uso dos espaços projetados (HALL, 2016, MALARD, 2005). A sociedade altera suas prioridades e sua organização (social, econômica e ambiental) ao longo do tempo, tanto para os novos espaços quanto para os espaços urbanos consolidados. Com isso, os serviços públicos ofertados sofrem adequações para atender às novas demandas. A rua foi um importante elemento na configuração da cidade no século XX. No século XXI, é objeto de intervenções significativas para adaptá-la ao conceito de cidades seguras, com prioridade para as pessoas.

O modelo de priorização do veículo motorizado individual para os deslocamentos nas cidades (o que caracterizou grande parte do século XX) induziu ao espraiamento urbano, à segregação do uso do solo, consolidando a necessidade de utilizar o automóvel para a maioria das viagens na cidade. Junto com isso vieram os congestionamentos; longas horas perdidas no trânsito associadas ao cansaço, à depressão, ao desperdício de energia; e ainda o aumento nos níveis de poluição atmosférica com impacto direto no clima (ANDRADE e LINKE, 2017). O sistema de transporte viabiliza a fragmentação do espaço urbano, o que leva ao aumento dos gastos com infraestrutura viária e com o sistema de transporte público para atender a demanda das viagens, principalmente casa-trabalho e casa-escola, que são as principais atividades necessárias do cotidiano (BOARETO, 2003). Obras recentes de abertura de ruas e obras de arte (viadutos, trincheiras, entre outros) ainda seguem o modelo de priorizar o veículo motorizado individual.

Nos países em desenvolvimento, de baixa e média renda, o número de mortes decorrentes de sinistros de trânsito chega a uma taxa média de 27,5 mortes por 100.000 habitantes, enquanto nos países de alta renda essa taxa é de 8,3 mortes para 100.000 habitantes. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2013, houve 1,25 milhões de mortes no trânsito em todo o mundo. Em 2016, esse número aumentou para 1,35 milhões, sendo os principais afetados as crianças e jovens de 5 a 29 anos (OMS, 2015, 2018). Agora, em 2020, terminou a Década de Ação pela

Segurança no Trânsito 2011-2020, cujo objetivo era reduzir em 50% as mortes no trânsito, sendo que os resultados ainda serão divulgados. Finda uma década, a Organização das Nações Unidas (ONU) aprovou resolução na Assembleia Geral, em 31/11/2020, para a Segunda Década de Ação pela Segurança no Trânsito de 2021 a 2030, e mantém a meta de reduzir em 50% as mortes e lesões graves no trânsito (ONU, 2020).

Diversas políticas de âmbito internacional adotaram medidas para a redução das mortes no trânsito e para a segurança viária, com incentivo à mobilidade ativa, a pé e de bicicleta, buscando também a integração entre políticas de desenvolvimento urbano com o intuito de criar espaços públicos de qualidade. A Nova Agenda Urbana, elaborada na Conferência das Nações Unidas para Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), realizada em Quito, no Equador, em 2016, formalizou o compromisso dos governos e da sociedade de promover espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e de qualidade, de forma a incentivar a vida coletiva, a conectividade e a inclusão social (item 37). Outro ponto levantado é o compromisso de apoiar a oferta de redes de ruas e espaços públicos que considerem a escala humana, com um melhor aproveitamento do nível da rua para o comércio, promovendo também a mobilidade pedonal e com bicicletas, visando levar as pessoas para o espaço público e garantindo saúde e bem-estar a elas (item 100) (ONU, 2016).

A meta 3 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades – estabeleceu como uma das finalidades até 2020 reduzir pela metade as mortes e os ferimentos globais por sinistros em estradas. Já a meta 11 – tornar cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis –, com previsão de se realizar até 2030, tem como intuito proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência (PLATAFORMA AGENDA 2030).

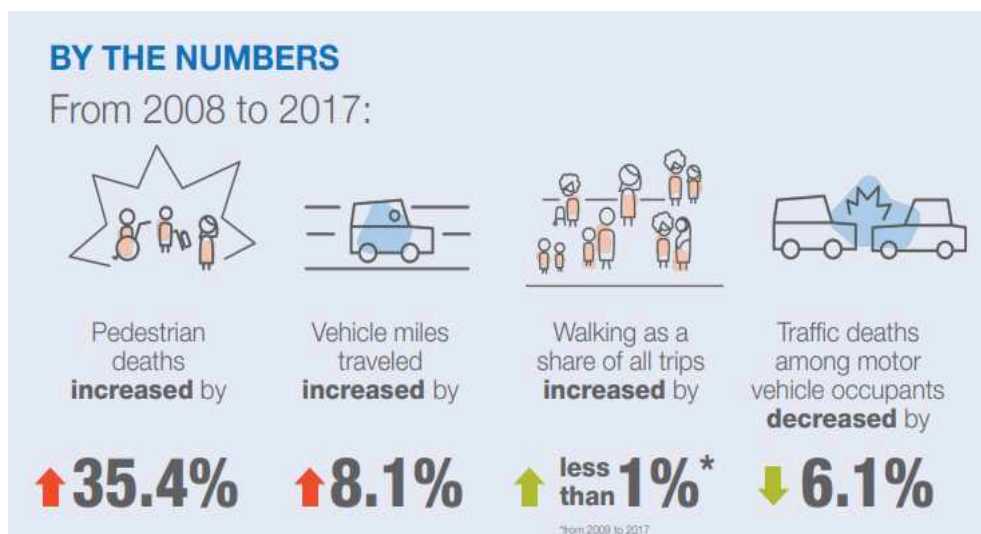
No Brasil, foi aprovada a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, instituindo a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012). Ela define *mobilidade urbana* como a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”. A referida lei estabelece como diretrizes para a mobilidade urbana no país a integração com a política de desenvolvimento urbano e com as políticas de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo, a prioridade

dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado. Essa integração tem como objetivo a redução dos impactos negativos na qualidade de vida das pessoas na cidade.

Outra política aprovada no Brasil dentro da primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito foi o Plano Nacional de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans), através da Lei nº 13.614, de 11/1/2018, que dispõe sobre o regime de metas de redução de índice de mortos no trânsito por grupos de habitantes e por grupos de veículos. O objetivo geral da política em estabelecer metas é, ao final de dez anos, reduzir à metade, no mínimo, o índice nacional de mortos por grupo de habitantes em relação aos índices do ano de entrada em vigor do Pnatrans (BRASIL, 2018).

O Relatório Dangerous by Design 2019, elaborado por Smart Growth America e National Complete Street Coalition (2019) traz dados dos EUA entre 2008 e 2017 e constata como o número de mortes no trânsito aumentou 35,4%, enquanto o número de veículos aumentou 8,1%. O número de pessoas caminhando aumentou 8,1% e o número de mortes em sinistros de trânsito entre veículos diminuiu 6,1% (Figura 1). Apesar do número de viagens com veículo e do número de pedestres caminhando ser baixo, nesse período, o número de mortes de pedestres foi bem superior. O relatório aponta que uma das causas é que “nós continuamos a projetar ruas que são perigosas para todas as pessoas” [...]

Figura 1: EUA – Números que envolvem mortes no trânsito.



Fonte: Smart Growth America e National Complete Street Coalition, (2020).

Continuamos a projetar ruas que priorizam altas velocidades para os carros em vez de priorizar a segurança das pessoas. A solução para mudar essa realidade passa pelos governos federal, estaduais e locais, que têm o dever de estabelecerem metas para a redução das mortes; de priorizar investimento do recurso público em obras que tornem as ruas seguras, garantindo a segurança das pessoas que andam a pé, especialmente os mais vulneráveis, como idosos, pessoas de cor e de comunidades de baixa renda; e de permitir, por intermédio da legislação, desenhos de ruas flexíveis para adaptar ao contexto local e incentivar o levantamento de dados de qualidade sobre as condições das ruas para as tomadas de decisão (Smart Growth America e National Complete Street Coalition, 2019).

Para alcançar o objetivo de priorizar as pessoas, a rua deve ser mais do que um lugar de deslocamento e acesso. Segundo o guia global de desenho de ruas:

Rua é a unidade básica do espaço urbano através da qual as pessoas vivenciam a cidade [...] se estendem da face de uma propriedade até a outra [...] oferecem espaço para circulação e acesso e possibilitam uma variedade de usos e atividades. As ruas são espaços dinâmicos que se adaptam com o passar do tempo para favorecer a sustentabilidade ambiental, a saúde pública, a atividade econômica e a importância cultural" (GDCI, NACTO, 2018, p. 4).

Diversos elementos e estratégias de desenhos podem ser utilizados para tornar o espaço da rua seguro e convidativo para as pessoas. Alguns desses elementos são as calçadas, as faixas de pedestres, a ilha/o refúgio de pedestres, as extensões das calçadas, a sinalização viária e orientativa, os moderadores de tráfego, o meio-fio, entre outros (GDCI, NACTO, 2018).

O desenho da rua é um dos fatores que influenciam no comportamento e nas escolhas das pessoas de como se deslocar para atender as demandas cotidianas. Tem calçada para andar? Tem opção de caminhos conectados para chegar ao mercado? Tem árvore para se proteger do sol? Tem ciclovia bem sinalizada para bicicleta? Esses são alguns exemplos de como o desenho da rua pode influenciar na escolha do modal. Normas e padrões estabelecidos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e o Código Brasileiro de Trânsito para a hierarquia viária e velocidade priorizam a velocidade para a fluidez do trânsito dos veículos motorizados, favorecendo a concentração de veículos e levando a congestionamentos em detrimento de uma rede bem conectada. Para incentivar o caminhar e os deslocamentos ativos, a multimodalidade para os deslocamentos faz-



se necessária como forma de rever os indicadores de eficiência da rua e de investir nela como espaço público.

O desenho da rua deve estar integrado ao planejamento da cidade com o intuito de propiciar uma mudança de paradigma para priorizar os pedestres, os ciclistas e o transporte público, devendo adotar a abordagem da segurança viária voltada para a escala humana nas decisões, na compreensão de que mortes e feridos graves não são consequências aceitáveis do ato de se deslocar pela rua (JOHANSSON, 2009).

Essa abordagem é conhecida como visão zero, conceito a ser trabalhado na escala da cidade e na escala da rua, do lugar, com o objetivo de melhorar a segurança viária e a qualidade de vida das pessoas. Caminhar para a construção de um sistema seguro inclui voltar-se para o planejamento, para a implementação, avaliação e monitoramento de medidas para a redução das mortes e feridos graves no trânsito. É importante ter uma visão holística para propor intervenções no lugar. Para pensar no desenho da rua, é fundamental abordar o conceito de ruas completas e a estratégia do urbanismo tático como meio para viabilizar seu redesenho. Tanto a ideia de ruas completas quanto o urbanismo tático são adotados há algum tempo em cidades pelo mundo e, no Brasil, têm sido difundidos nos últimos quatro anos.

Considerando o exposto, a segurança viária faz interface com o planejamento territorial, com a mobilidade urbana em si, com a saúde pública e com questões ambientais. É possível que o desenho da rua venha a ser repensado a cada 100 anos aproximadamente, a depender de como a sociedade estará organizada nas questões sociais, econômicas, ambientais e culturais. Fazendo a relação entre a segurança viária e o desenho da rua, temos como questão norteadora para os temas abordados pela pesquisa: quais elementos do desenho da rua estão associados à segurança viária para pedestres nas interseções não semaforizadas?

## **OBJETIVO GERAL**

Analisar as relações entre os elementos do desenho da rua e a segurança viária dos pedestres nos deslocamentos ativos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- identificar conceitos de segurança viária;
- apresentar novas abordagens de desenho da rua – ruas completas e urbanismo tático;
- analisar os elementos do desenho da rua e suas funções;
- verificar com que frequência os motoristas respeitam a preferência dos pedestres nas faixas de travessias em interseções não semaforizadas e relacionar essa questão com a largura das faixas de tráfego, com a presença de redutores de velocidade e com a ocorrência de conflitos de tráfego.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar os objetivos propostos, foi desenvolvida uma revisão teórica apoiada em fontes bibliográficas e em outras bases de dados, e realizado um estudo de caso com o propósito de “descrever a situação do contexto em que está sendo feita a investigação” (GIL, 2008, p. 58). A revisão bibliográfica tratou dos seguintes temas: cidades seguras, segurança viária, conflitos de tráfego, desenho de ruas seguras e hierarquia viária.

O estudo de caso foi realizado na cidade de Uberlândia/MG em interseções viárias não semaforizadas e seguiu o protocolo de levantamento de campo construído a partir da revisão teórica para conhecer as características das vias. Foram selecionadas duas interseções não semaforizadas em ruas de cada hierarquia viária – via local, via coletora, via arterial e via estrutural.

Para o levantamento dos conflitos de tráfego e da gravidade destes, foi utilizada a técnica sueca, com formulário de registro do conflito de tráfego (Figura 2), e construída uma tabela com os valores do TA (tempo para o acidente) (Figura 3) próprios, desenvolvida pelo Departamento de Engenharia e Planejamento de Tráfego da Lund University.

Figura 2: Formulário para registro do conflito de tráfego – técnica sueca.

*The Swedish Traffic Conflict Technique – Manual v. 1.0 (04/2018)*

**Appendix 1**

### The Swedish conflict recording form

Observer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Number: \_\_\_\_\_


City: \_\_\_\_\_

Intersection: \_\_\_\_\_



Weather:  Sunny  Cloudy  Rainy

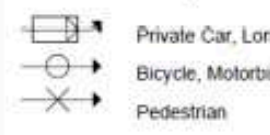
Surface:  Dry  Wet

Time period



North

	Road-user I	Road-user II	Secondary Involved III	<b>Sketch including the positions of the road-users involved.</b>  Mark your own position with   If video is used mark the position of the camera with 
Private car	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bicycle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pedestrian	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sex (ped.)	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
Age (ped.)	_____	_____	_____	
Speed	_____ kmph	_____ kmph	_____ kmph	
Distance to coll. point	_____ mtrs	_____ mtrs		
TA value	_____ sec	_____ sec		
Avoiding action				
Braking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Swerving	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Acceleration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Possibility to swerve	yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>		
Description of the event:				
Continued on the other side: <input type="checkbox"/> ➔				



→ Private Car, Lorry, Bus.  
 → Bicycle, Motorbike  
 → Pedestrian

Fonte: LAURESHYN; VÁRHELYI, 2018. Adaptado pelo autor, 2021.

Figura 3: Tabela com o valor de TA (tempo para o acidente).

**TA-value based on conflict speed and distance**

Speed		Distance, m																				
km/h	m/s	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	
5	1,4	0,4	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5	7,2										
10	2,8	0,2	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	5,4	7,2	9,0							
15	4,2	0,1	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6				
20	5,6	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	
25	6,9	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5	7,2	7,9	
30	8,3	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	
35	9,7	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,1	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1	5,7	
40	11,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	
45	12,5		0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	
50	13,9		0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	
55	15,3		0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	
60	16,7		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	
65	18,1		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,0	
70	19,4		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	
75	20,8		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	
80	22,2		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	
85	23,6		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
90	25,0		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	
95	26,4		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	
100	27,8		0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	

Fonte: LAURESHYN; VÁRHELYI, 2018.

## **CAPÍTULO 1 – RUAS SEGURAS**

### **1.1. CIDADE SEGURA**

O processo para redesenhar o espaço urbano consolidado com o objetivo de oferecer segurança viária para as pessoas passa por olhar a cidade do todo até chegar à rua; por buscar a integração dos princípios da cidade sustentável, da cidade acessível a todos, democrática; e ainda pela priorização da escala humana. Serão pontuadas aqui quais características desses conceitos, estudados e desenvolvidos há bastante tempo, contribuem para uma cidade segura para os pedestres.

### **CIDADE SUSTENTÁVEL**

Rogers (2001, p. 120) já afirmava que a “separação dos locais de moradia, compras e trabalho, e a deterioração do transporte público tornaram o automóvel um meio de transporte indispensável”. Existe uma correlação entre a cidade monofuncional, a setorização das atividades cotidianas e o aumento do uso dos automóveis, que tomaram conta das ruas, destruindo a qualidade dos espaços públicos e estimulando a expansão da área urbana das cidades. Por outro lado, as grandes distâncias a serem percorridas oneram a expansão do transporte público, reforçando a dependência das pessoas em relação ao automóvel para poderem se deslocar. Nessa lógica, as cidades foram planejadas para facilitar a utilização do automóvel e não para priorizar o transporte público, tornando o primeiro um produto desejado e libertador. Em contraponto a esse modelo monofuncional e espraiado, temos o modelo da cidade compacta.

Jane Jacobs descreve duas imagens para apresentar os conceitos para uma cidade diversa e viva, o “balé da rua Hudson” e os “olhos na rua”. Tavolari (2019) aponta seis argumentos que podem ser sintetizados referentes ao “balé da rua Hudson”: 1) diversidade de uso – propicia o movimento de pessoas em diferentes momentos do dia, atraídas por uma combinação de usos de vários tipos e tamanhos; 2) ordem na aparente desordem – a movimentação das diversas pessoas atraídas pela diversidade de usos da rua promove vitalidade na apropriação do espaço, que atrai as pessoas para estar ou passar por ela; 3) relações sociais desenvolvidas na rua – é possível deslocar o olhar de “sobrevoo” sobre uma área e olhar para a superfície, no nível dos olhos, e identificar as relações sociais além da organização

formal da estrutura do bairro, da rua; 4) dinamicidade da rua – observa-se a apropriação do espaço e as relações sociais em diferentes momentos do dia e ao longo do tempo; 5) calçadas valorizadas – rua como espaço público, como se pode perceber pela dinâmica encontrada nas calçadas; e 6) escala local da rua – rua como objeto de contemplação, com janelas que permitem observá-la e dimensões facilmente apropriadas pelas pessoas, com tráfego de veículos com velocidades menores, onde as pessoas são facilmente identificáveis.

A criação de núcleos com usos diversificados, públicos e privados, formando uma rede conectada por um sistema de transporte de alta capacidade, é capaz de reduzir as demandas por viagens de automóvel e favorecer os deslocamentos a pé e de bicicleta (ROGERS, 2001, p. 40). Uma urbanização que promova a cidade compacta, com uso do solo misto, transporte público de massa e ruas com baixas velocidades pode trazer benefícios para a segurança viária, afetando a acessibilidade e a exposição dos pedestres a riscos de sinistros de trânsito. Jacobs (2000), ao falar sobre a cidade e os carros, apontou que uma cidade compacta e diversa precisa garantir as condições de movimentar-se com facilidade para atrair mais pessoas, indicando a mobilidade, os deslocamentos ativos integrados na discussão.

Quando Jacobs (2000, p. 397) fala “A grande praga da monotonia anda de mãos dadas com a praga do congestionamento de trânsito”, a autora atrai a atenção para o fato de que mesmo em lugares com alta densidade, mas sem diversidade, ainda será necessário fazer longas viagens para atender as demandas diárias. O conflito entre veículos e pessoas está no grande número de veículos em detrimento das demandas dos pedestres. Para reduzir o conflito entre veículos e pedestres é necessário reduzir o número de veículos circulando pelas ruas, aumentar a eficiência do transporte coletivo e diversificar os usos do local.

O uso do solo misto diminui a exposição e os riscos ao reduzir a necessidade de viagens com veículos e também as velocidades destes, priorizando a segurança dos pedestres. Exposição é “a situação de estar exposto ao risco”. Risco será abordado como “uma situação que envolve exposição ao perigo, a ferimentos ou à morte [...]” (WELLE et al., 2015, p. 14). O transporte público de massa atende à demanda de viagens entre áreas de usos mistos e reduz o número de veículos automotores trafegando nas ruas e as externalidades negativas geradas por eles,

como o gasto de energia, a poluição do ar, entre outras. Ruas com baixa velocidade dos veículos diminui o risco de morte e ferimentos graves em caso de acidentes.

Existem várias estratégias para que o projeto viário e o planejamento do uso do solo melhorem a segurança dos pedestres, e, quando implementadas de forma integrada, podem-se obter comunidades saudáveis, eficientes e sustentáveis, de forma que as pessoas possam caminhar em segurança (OPAS, 2013, p. 41).

Para alcançar essa abordagem integrada entre projeto viário e planejamento do uso do solo foram propostos pela Organização Pan-Americana da Saúde oito princípios estratégicos: 1) mobilidade inclusiva – ruas, praças, edifícios e sistemas de transporte com acessibilidade física; 2) apoio das autoridades – planos locais para deslocamentos a pé, contratação de consultorias e treinamentos, investimento em monitoramento e avaliação; 3) projeto e gestão dos espaços para pedestres – ruas com prioridade para pessoas, com facilidades para pedestres e de alta qualidade; 4) integração das redes – conexão entre redes de pedestres e transporte público; 5) redução do perigo da rua – prioridade para os pedestres, baixas velocidades, travessias seguras; 6) planejamento solidário do uso do solo – planejamento dos espaços para priorizar os deslocamentos a pé; 7) redução da criminalidade – atividades nas ruas, melhoria da iluminação, campo de visão claro; 8) incentivo à cultura do caminhar – campanhas de educação para a segurança dos indivíduos, incentivos financeiros para pessoas que caminham, promoção dos deslocamentos a pé, melhoria das informações e sinalização nas ruas (OPAS, 2013, p. 43).

Em seu livro, Jane Jacobs não faz distinção entre as diferentes teorias de planejamento urbano e as reurbanizações modernas (até os anos 1960). Ela critica a separação rígida dos usos (zoneamento) na cidade, o abandono da rua como unidade de planejamento do desenho urbano em favor das quadras e as análises destas de forma isolada, estanques em si mesmas. Faz críticas ainda às propostas de cidades imaginárias perfeitas, ignorando a dinâmica da vida cotidiana; à figura do especialista e à negação do conhecimento da pessoa que se apropria do lugar. A prioridade aos automóveis é consequência da incompetência de projetar cidades funcionais e saudáveis, de entender a complexidade delas (TAVOLARI, 2019; JACOBS, 2000).

## CIDADES DEMOCRÁTICAS

O desenho de um espaço urbano novo, bem como a reestruturação do espaço urbano existente, historicamente está atrelado a uma disputa de poder entre atores sociais. Brenner, Marcuse e Mayer (2018), no texto “Cidades para pessoas, sem fins lucrativos?”, revelam o conflito da produção espacial das cidades, que reflete o capitalismo neoliberal através da urbanização lucrativa (hipermercantilização do solo urbano); a mercantilização da vida social; e a produção de cidades que atendam às necessidades sociais. No pós-crise de 2009, é urgente promover discussões de novas formas de urbanismo que sejam “democráticas, socialmente justas e sustentáveis”, para romper com o ciclo de problemas sociais associados à lógica da eterna busca pelo lucro do capitalismo. O texto traz o conceito de cidades abertas, que se entrelaça com o conceito de direito à cidade.

A criação de cidades abertas tem como finalidade fazer com que cada pessoa sinta que pertence à cidade, livre de qualquer discriminação, seja ela econômica, racial, religiosa ou de orientação sexual (BRENNER, 2018, p. 195). O conceito de direito à cidade de Henri Lefebvre, incorporado à discussão de cidades abertas, vai além de garantir uma cidade acessível a todos. O autor defende a garantia da democratização da produção e da transformação do espaço urbano para que se torne disponível a todos, sem discriminação de qualquer natureza (BRENNER, 2018, p. 200). A cidade aberta também pode ser entendida como uma cidade acessível, democrática, que possibilite oportunidades de participação efetiva dos diversos atores sociais para expor, debater e defender suas demandas. Essas relações também se refletem no redesenho do espaço urbano, nas intervenções propostas pelos órgãos institucionais.

As intervenções no desenho urbano, mesmo em pequena escala, que no discurso são propostas para enfrentar as formas de injustiça espacial, não cumprem seus objetivos por frequentemente gerarem grande valorização econômica, apropriada de forma privada pelos donos de terras ou de imóveis situados no próprio local e no seu entorno (BRENNER, 2018, p. 196). Existe todo um contexto legal que não garante que os benefícios sejam usufruídos pela população mais excluída do direito à cidade.

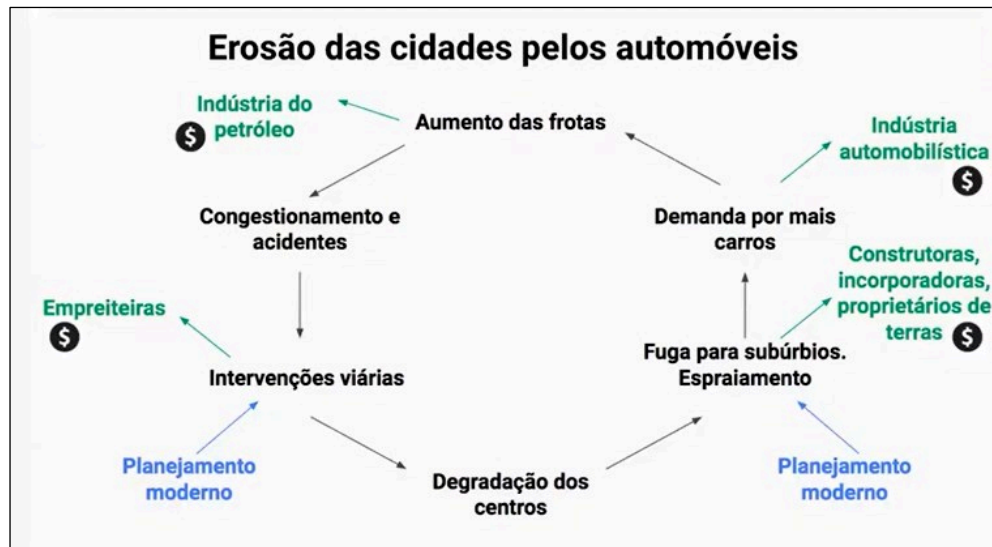


Assim, a proposta de cidade aberta perde seu objetivo original e as demandas de mercado se apropriam das intervenções urbanas, com consequências como gentrificação, segregação e exclusão na escala do lugar, sem nenhuma proteção que garanta um desenvolvimento urbano democrático. Esse problema acontece nem tanto pelo desenho urbano, mas pelo sistema de legislação do solo, de financiamento, de tributação, entre outros. Só enfrentando todas essas questões poderemos ter uma cidade aberta, acessível, onde os investimentos públicos atendam às necessidades sociais e não ao lucro privado, em que protejam os bens comuns diante da apropriação privada e tornem possível a igualdade nas decisões que envolvem o espaço, as instituições e os recursos públicos (BRENNER, 2018, p. 199).

Andrés (2021) esquematiza os termos “erosão das cidades” e “retroalimentação positiva” trazidos por Jane Jacobs apontando quem ganha com a demanda criada para o uso dos carros (Figura 4). A erosão da cidade acontece quando ela vai sofrendo intervenções pequenas e grandes para atender a demanda de mais veículos, como alargamento de ruas, mudança da rua para mão única, instalação de semáforos sincronizados para garantir fluidez do trânsito e a demanda por área para estacionar os veículos parados. Todas essas intervenções facilitam o uso do carro, mantêm a má qualidade dos transportes coletivos por falta de investimentos e usos em locais distantes que demandam viagens longas e retroalimentam a necessidade do uso do carro individual. Jacobs define essa situação como “retroalimentação positiva” (JACOBS, 2000).

Andrés (2021) aponta os interesses econômicos ligados à erosão das cidades e como o planejamento delas serve aos interesses econômicos de alguns grupos. A indústria do petróleo lucra com o aumento da frota de carros, que gera congestionamentos e sinistros de trânsito; as empreiteiras lucram com as obras feitas para acomodar mais carros com intervenções viárias que não atendem as demandas dos pedestres; o centro da cidade perde qualidade de habitabilidade e leva a uma fuga para os subúrbios, provocando o espraiamento das cidades; as grandes construtoras e os proprietários de terras vazias lucram com a valorização de terras baratas, com os investimentos públicos em infraestrutura; e a indústria automobilística lucra com a demanda por mais carros gerada pelo espraiamento da cidade.

Figura 4: Grupos econômicos que ganham com a erosão das cidades pelos automóveis.



Fonte: ANDRÉS, 2021.

No Brasil, a Lei Federal 12.587/2012 – Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) – prevê a integração entre políticas de desenvolvimento urbano com o objetivo de reduzir as desigualdades e promover a inclusão social. Ela define mobilidade urbana como a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” e estabelece, nas diretrizes para a mobilidade urbana no país, a integração com a política de desenvolvimento urbano, com as políticas de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo, com prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado. Essa integração tem como pretensão proporcionar a redução dos impactos negativos na qualidade de vida das pessoas na cidade, como o espraiamento urbano e a segregação, além da redução dos congestionamentos, da poluição do ar, dos sinistros de trânsito e das doenças não transmissíveis (diabetes, obesidade, doenças respiratórias), consequências de uma vida sedentária.

Foram apontadas brevemente aqui características da cidade sustentável e da cidade acessível e democrática que influenciam na mobilidade e na segurança viária e têm reflexo direto no desenho da cidade e nas propostas de intervenções urbanas para esse espaço. Para alcançar o objetivo de entender como se chega ao modelo de

idades seguras, ainda é necessário planejar o desenho da cidade e o desenho da rua, priorizando a escala humana.

## ESCALA HUMANA

Jane Jacobs, no livro *Morte e vida das grandes cidades*, não faz uma crítica às desigualdades sociais presentes na cidade quando fala da importância das relações sociais encontradas na rua. Os apontamentos e críticas presentes no livro, aparentemente contraditórios e em permanente tensão, possibilitam abordagens diferenciadas. A dinâmica espontânea não acontece regulada pelo Estado nem por grandes corporações financeiras ou imobiliárias, mas pela intervenção de indivíduos em pequenos grupos ou em pequenas empresas, novamente atrelada a uma questão de escala, podendo ser interpretada como uma aposta nas intervenções de baixo para cima. Valoriza o conhecimento das pessoas comuns, da vivência no cotidiano em contraposição à figura do especialista, às ferramentas de análises racionalizadas e feitas de forma isolada e aponta para a “valorização da democratização do processo de tomada de decisões políticas [...] da ‘escala humana’ e, principalmente, da diversidade de usos, habitantes e padrões arquitetônicos” (TAVOLARI, 2019, p. 22).

Desde a década de 1960, cresceu o número de pesquisas que discutem a vida nas cidades. O início do século XXI foi marcado por iniciativas que tiveram como foco a dimensão humana, abandonada pelo urbanismo moderno, que tratava as cidades como máquinas, com prioridade no espaço urbano para o uso do carro (GEHL, 2015, p.19). Devolver os espaços da cidade, que foram historicamente ocupados pelos veículos, para as pessoas é o cerne das experiências nas cidades pelo mundo que investiram em melhorar as condições para a vida urbana e para a movimentação de pedestres (GEHL, 2015, p. 13). O espaço ocupado pelos carros expulsou as pessoas e a vida pública que acontecia nas ruas e aumentou o número de sinistros no trânsito.

O planejamento urbano com foco nas pessoas é essencial para obter cidades seguras, sustentáveis e saudáveis, e, conseqüentemente, espaços públicos também seguros, sustentáveis e saudáveis. Esses conceitos são permeáveis entre si – as pessoas são incentivadas a ocupar os espaços públicos, o que leva à interação social; a caminhar; a andar de bicicleta em razão das melhorias no desenho da rua; a retomar uma atividade física diária capaz de contribuir com a melhora da saúde. Quando o

planejamento diversifica os usos e aumenta a densidade em uma área, ele contribui com a segurança real e a percebida, auxiliando na redução das emissões de carbono, da poluição do ar e do consumo de energia. No geral, o resultado é a melhoria da qualidade de vida das pessoas (GEHL, 2015).

Para Gehl (2015, p. 91), uma cidade segura deve considerar pelo menos dois aspectos: segurança no tráfego e prevenção à criminalidade, o que passa pelas questões de “caminhar, pedalar e permanecer”. À medida que as ruas aumentam em quantidade e dimensões, porque têm muitos carros, a proporção destes aumenta ainda mais, porque há mais espaço para circular e estacionar. Essa solução não foi capaz de garantir a fluidez dos carros. Com o crescimento do número de carros nas cidades, aumentaram também os sinistros no trânsito. Além desse fato concreto, tornou-se ainda maior o medo dos pedestres e ciclistas de sofrerem um acidente ao verem seus espaços serem reduzidos e abandonados.

Diversas pesquisas pelo mundo associaram a redução do número de sinistros no trânsito ao maior uso de bicicletas e do transporte público e a áreas de alta densidade e bem conectadas, resultando em um número menor de viagens com veículos e em uma infraestrutura que oferece segurança. Dessa forma, reduz-se a exposição e o risco de sinistros de trânsito (WELLE *et al.*, 2015, p. 18). Pesquisas também associam um menor número de mortes e feridos no trânsito com quadras menores e ruas estreitas, que induzem à redução da velocidade dos veículos e ainda estimulam as pessoas a andarem a pé e de bicicleta, proporcionando uma malha viária bem conectada (WELLE *et al.*, 2015, p. 24).

Pesquisas realizadas por Alan Jacobs, Wesley Marshall e Norman Garrick demonstram que quadras menores são melhores para a caminhabilidade e mais seguras quanto ao número de sinistros de trânsito. Quanto à caminhabilidade, quanto mais quadras por km<sup>2</sup>, mais opções de trajeto o pedestre terá para chegar ao ponto de interesse. Quanto à segurança, foram observados mais sinistros de trânsito em cidades com quadras maiores e ruas com várias faixas numa mesma direção, por ser mais difícil para a travessia do pedestre e por incentivar altas velocidades dos carros (SPECK, 2017, p. 150, 151).

Como o pedestre foi perdendo o espaço da rua para os veículos? Isso se deu em razão das calçadas estreitas, da implantação nelas de placas de trânsito, de

postes que iluminam a pista dos veículos, da execução de cruzamentos complexos, de semáforos para dar passagem para o carro, não prevendo tempo suficiente para a passagem das pessoas mais vulneráveis e do fato de o pedestre ter que andar mais para atravessar por uma passarela elevada ou por um túnel subterrâneo (GEHL, 2015, p. 91). Qualquer que seja o desenho da rua a ser executado, é fundamental partir da prioridade para a dimensão humana para oferecer segurança e conforto às pessoas nos deslocamentos (GEHL, 2015, p. 93).

Segundo Gehl (2015, p. 33), “trabalhar a escala humana significa, basicamente, criar bons espaços urbanos para pedestres, levando em consideração as possibilidades e limitações ditadas pelo corpo humano”. Os pontos destacados são a visão e o seu alcance e a velocidade de deslocamento das pessoas. O limite do campo visual para o ser humano é de 100 m, quando ainda se podem perceber movimentos e linguagem corporal. Com 25 m de distância, é possível perceber emoções e expressões faciais. Para ser possível a comunicação entre as pessoas, a distância máxima é de 7 m, e, à medida que a distância diminui, há a possibilidade de uma comunicação mais pessoal e íntima (GEHL, 2015, p. 35). A produção de espaços voltados para a velocidade dos veículos resulta em espaços amplos, largos e altos, enquanto os espaços voltados para a velocidade de caminhada das pessoas estão intimamente relacionados às dimensões humanas.

A velocidade normal de caminhada do pedestre é de 4 km/h a 5 km/h, quando é possível reconhecer pessoas, o que se vê à frente e abaixo com segurança. Na velocidade de 10 km/h a 12 km/h, ainda é possível reconhecer expressões faciais, mas faz-se necessário um contexto para esse reconhecimento. Em velocidades maiores, aumenta a dificuldade de ver e entender o entorno (GEHL, 2015, p. 43). No espaço urbano, essas dimensões se refletem em espaços pequenos, em ruas estreitas, na possibilidade da comunicação visual com mais detalhes, o que leva à percepção do entorno como convidativo, confortável e pessoal (GEHL, 2015, p. 44). A integração entre uma cidade compacta e densa e a escala humana pode ser resumida na frase de Jan Gehl (2015, p. 59): “O desafio é construir cidades esplêndidas ao nível dos olhos, com grandes edifícios erguendo-se acima de belos andares inferiores”.

Na teoria da sintaxe espacial temos dois pontos em que grupos sociais buscam territórios para reforçar as relações sociais entre grupos homogêneos e onde o espaço

pode ser estruturado para promover o encontro entre grupos sociais diversificados. O espaço é considerado elemento que pode influenciar no comportamento social e, ao mesmo tempo, tem a sua configuração como reflexo das forças sociais. A teoria da sintaxe espacial considera três tipos de leis sobre o ambiente construído e influencia no ordenamento das cidades: 1) leis do tipo 1 – originárias da morfologia do espaço (do próprio espaço); 2) leis do tipo 2 – as que expressam como o ambiente pode ser estruturado a partir das relações sociais (da sociedade para o espaço); 3) leis do tipo 3 – expressam como a estrutura física exerce certa influência na sociedade (do espaço para a sociedade) (NOGUEIRA, 2004). Assim, podemos constatar a importância do desenho, da forma da estrutura da cidade e do desenho da rua para transformar espaços e possibilitar novas experiências.

## **1.2. SEGURANÇA VIÁRIA**

A Assembleia Geral da ONU realizada em agosto de 2020 proclamou o período de 2021-2030 como a Segunda Década de Ação pela Segurança no Trânsito, mantendo o objetivo de reduzir as mortes e lesões no trânsito em pelo menos 50%, em consonância com a meta 3.6 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), relacionada à segurança no trânsito. Ficou estabelecido que os Estados-membros devem continuar o trabalho iniciado na primeira década de 2011-2020 na política com a implantação, o financiamento e o monitoramento do Plano Global para a Década de Ação para a Segurança no Trânsito para alcançar a meta proposta. Um dos objetivos é a inclusão, pelos Estados-membros, da segurança viária como um elemento no planejamento do uso do solo, no desenho das ruas e no sistema de transporte por meio da abordagem de sistema seguro, fortalecendo o levantamento de dados desagregados para a formulação de políticas e sua divulgação, e, ainda, a promoção de modos de transporte sustentáveis, com qualidade, acessíveis e baratos, capazes de proporcionar segurança para os usuários mais vulneráveis, de promover a mobilidade ativa, com vistas a melhorar a segurança e a saúde, prevenindo lesões e doenças não transmissíveis (ONU, 2020).

A avaliação de desempenho da primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito apresentou os resultados até o ano de 2018, divulgada pela ONU na

publicação *Global Status Report on Road Safety 2018*. No Brasil, os dados estão disponíveis na publicação *Desempenho brasileiro na década de ação pela segurança no trânsito: análise, perspectivas e indicadores 2011-2020*, do Observatório Nacional de Segurança Viária.

Para a avaliação de desempenho da primeira década, foram estabelecidos cinco pontos de atuação pela ONU: 1) gestão da segurança viária; 2) vias e mobilidade mais seguras; 3) veículos mais seguros; 4) proteção e comportamento de risco dos usuários; e 5) capacidade de resposta do sistema de saúde pós-sinistro de trânsito. O pior resultado do Brasil é referente ao atendimento de saúde pós-sinistro (Quadro 1) (OMS, 2018).

Quadro 1: Avaliação parcial do Brasil na primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito – 2018.

<b>Ponto 1: GESTÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA</b>				
Órgão Principal	Financiamento com orçamento nacional	Plano Nacional de Segurança Viária	Financiamento para implementação do plano	Meta de redução das fatalidades
Denatran	Sim	Sim	Parcialmente financiado	50% (2018-2028)
<b>Ponte 2: VIAS E MOBILIDADE SEGURAS</b>				
Avalia ou exige aprovação para novas infraestruturas de vias	Padrões geométricos para segurança de pedestres e ciclistas	Inspeciona ou exige aprovação de vias já existentes	Investe para melhorar locais de alto risco	Políticas e investimentos em transporte público
Sim	Parcialmente	Não	Sim	Sim
<b>Ponto 3: VEÍCULOS MAIS SEGUROS</b>				

Proteção no impacto frontal	Controle eletrônico de estabilidade	Proteção de pedestres	Freio ABS em motocicletas	
Sim	Não	Não	Sim	
<b>Ponto 4: PROTEÇÃO E COMPORTAMENTO DE RISCO DOS USUÁRIOS</b>				
Limite de velocidade máxima	Dirigir sob o efeito de bebidas alcólicas	Uso de capacete	Uso do cinto de segurança	Uso de dispositivo de segurança de crianças
Não	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Ponto 5: CAPACIDADE DE RESPOSTA DO SISTEMA DE SAÚDE PÓS-SINISTRO</b>				
Número de telefone para emergência	Registro de sinistros	Certificação formal para paramédicos	Avaliação nacional dos sistemas de emergência	
Nacional, número único	Não	Não	Não	

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

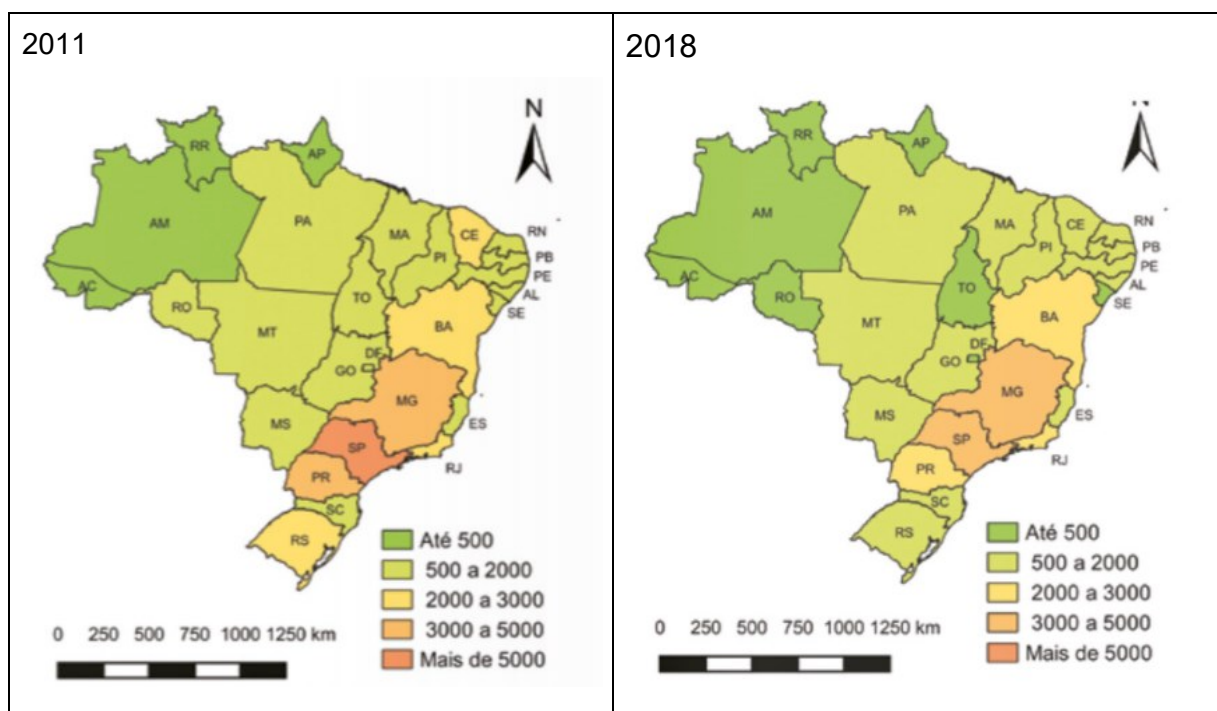
Os pontos que podemos associar ao desenho da rua são a “Gestão da Segurança Viária” e “Vias e Mobilidade Seguras”. Quanto à Gestão da Segurança Viária, foi avaliado se existe um órgão articulador de ações, um plano estratégico e linhas de financiamento. O Brasil ainda não possui uma agência específica para a gestão da segurança viária no país. Quanto ao plano estratégico, em 2018, foi aprovada a Lei nº. 13.614/2018, que criou o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans NATRANS). Quanto às Vias e Mobilidade Seguras, a análise considera cinco pontos: 1) avaliação ou exigência de aprovação para novas infraestruturas viárias; 2) adoção de padrões geométricos para segurança de pedestres e ciclistas; 3) inspeção ou exigência de aprovação para projetos viários em operação; 4) investimentos para tratar locais de alto risco; e 5) existência de políticas e realização de investimentos em transporte público (OMS, 2018, p. 61).



Considerando a recessão econômica experimentada no país a partir de 2014 e a pandemia de COVID-19, que reduziu a quantidade de deslocamentos e assim a exposição ao risco de envolvimento em sinistros de trânsito, foi considerado o número de mortes no trânsito registrado no ano de 2010 e não a projeção prevista para o ano de 2020, que acabaria por induzir a um falso positivo no cumprimento da meta de redução de 50% do número de mortes no trânsito (BASTOS et al., 2020).

No ano de 2010, foram registradas 42.844 mortes no país e a meta considerada foi de reduzir para 21.422 mortes em 2020. Assim, seguindo a tendência prevista, a meta não será alcançada (dados a serem divulgados), havendo a projeção para 2020 de 31.223 mortes. Em 2018, o último ano atualizado, houve 32.655 mortes no trânsito (BASTOS et al., 2020, p. 43). A redução do número de mortes ocorreu de maneira uniforme pelo país. Entre 2011 e 2018, a região Sudeste teve uma redução de 33% no número absoluto de mortes; o Sul, de 25%; o Centro-Oeste, de 20%; o Nordeste, de 17%; e o Norte, de 15% (BASTOS et al., 2020, p. 46). Apesar de um melhor desempenho nas regiões Sudeste e Sul, elas totalizam quase 50% de todas as mortes decorrentes de sinistros de trânsito (Figura 5) (BASTOS et al., 2020).

Figura 5: Número de mortes no trânsito por unidade da federação em 2011 e 2018.

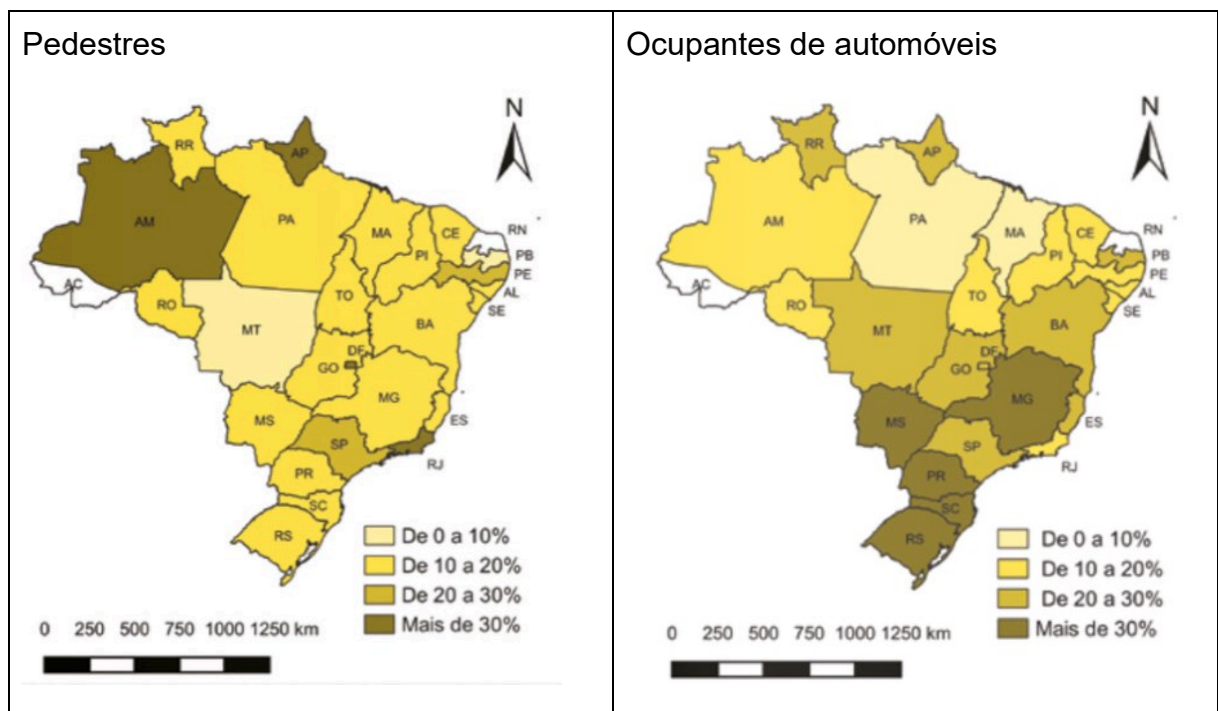


Fonte: BASTOS et al., 2020, p. 47.

Entre 2010 e 2018, houve redução do número absoluto de mortes no trânsito em todos os modos de transporte. Envolvendo pedestres, houve uma redução de

35%, já para os ocupantes de automóveis, a redução foi de 25%. Comparando todos os modos de transporte, entre 2010 e 2018, houve redução da proporção de mortes de pedestres de 23% para 18%, e um aumento da proporção de mortes de motociclistas de 25% para 35%. Os estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina são os únicos da federação onde morrem mais ocupantes de automóveis do que pedestres ou motociclistas vítimas de sinistros de trânsito (Figura 6) (BASTOS et al., 2020, p. 51).

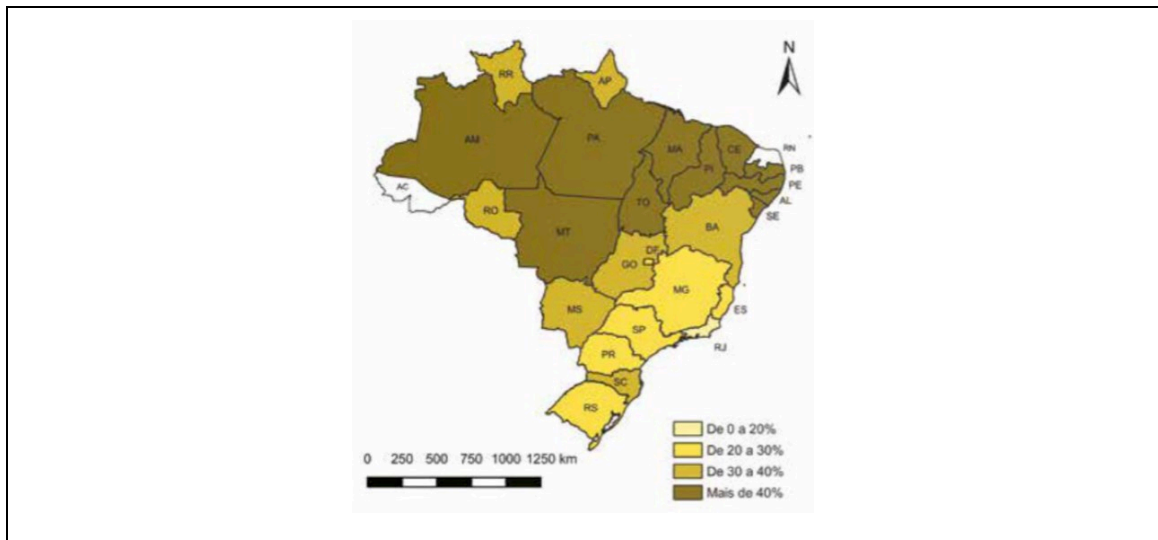
Figura 6: Porcentagem de mortes de pedestres e de ocupantes de automóveis por unidade da federação.



Fonte: BASTOS et al., 2020, p. 52, 53.

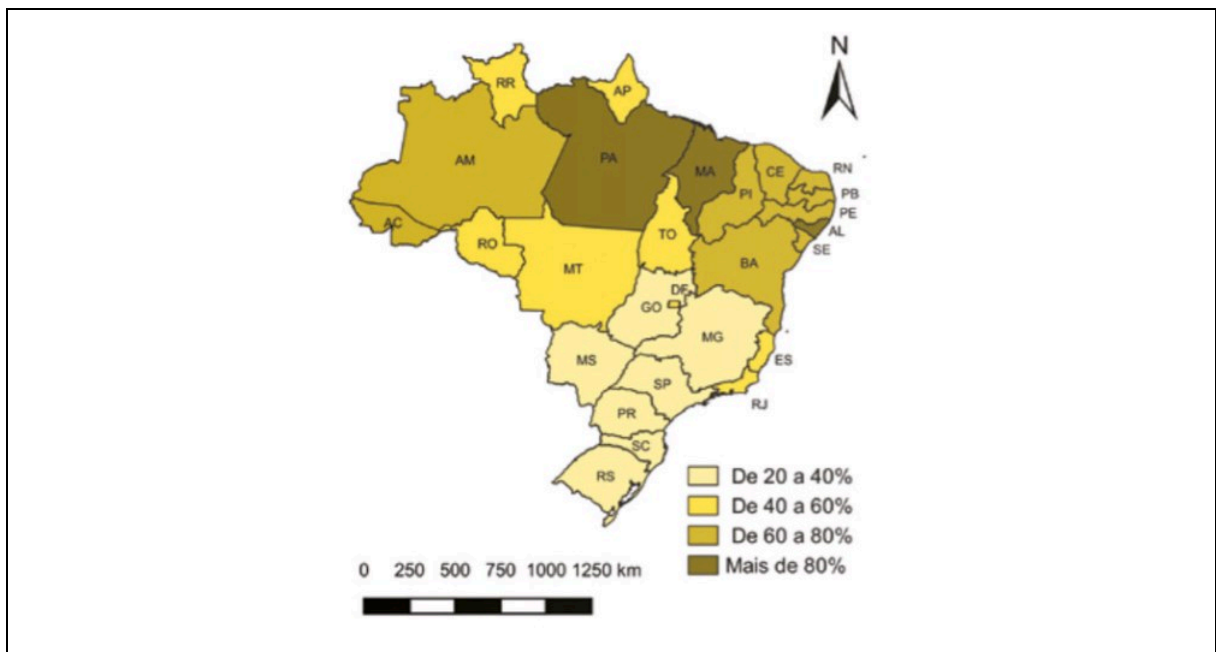
Os motociclistas são as principais vítimas fatais de sinistros no trânsito em 21 unidades da federação, ficando em segundo lugar nas outras seis (Figura 7). O número está associado ao elevado crescimento da frota de motocicletas, principalmente nos estados da região Norte e Nordeste (Figura 8) (BASTOS et al., 2020, p. 52,53).

Figura 7: Porcentagem dos óbitos por motocicletas por unidade da federação em 2018.



Fonte: BASTOS et al., 2020, p. 54.

Figura 8: Crescimento da frota de motocicletas por unidade da federação entre 2011 e 2018.



Fonte: BASTOS et al., 2020, p. 54.

Na cidade de Uberlândia, nesse mesmo período – 2010 e 2018 –, cresceu a taxa de motorização e aumentou o percentual de mortes nos modais levantados (Quadro 2). O percentual de feridos reduziu, exceto para os feridos nos modais motocicleta e ocupantes de veículos (Quadro 2). Se o número de feridos diminuiu,

mas o número de mortes aumentou, significa que os sinistros de trânsito estão mais graves.

Quadro 2: Uberlândia – Taxa de mortes e feridos por modal em 2010 e 2018.

INDICADORES	2010	2018
<b>MORTES</b>		
TAXA DE MOTORIZAÇÃO	46,43%	60,83%
TAXA DE MORTES POR ACIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE A CADA 100k HABITANTES	33,61	14,93
<b>DISTRIBUIÇÃO DAS MORTES POR MODO</b>		
PEDESTRES	11,33%	18,63%
CICLISTAS	2,46%	3,92%
MOTOCICLISTAS	27,59%	28,43%
OCUPANTES DE AUTOMÓVEIS	17,73%	42,16%
OCUPANTES CAMINHONETES	0,00%	1,96%
OCUPANTES VEÍC. TRANSP. PESADO	0,00%	0,98%
OCUPANTES DE ÔNIBUS	0,49%	0,98%
OUTROS	40,34%	2,94%
<b>ACIDENTES</b>		
TAXA DE FERIDOS POR ADIDENTE DE TRANSPORTE TERRESTRE A CADA 100k HABITANTES	288,57	240,47
<b>DISTRIBUIÇÃO DOS FERIDOS POR MODO</b>		
PEDESTRES	9,70%	8,22%
CICLISTAS	7,57%	7,12%
MOTOCICLISTAS	64,08%	68,72%
OCUPANTES DE AUTOMÓVEIS	2,18%	6,51%
OCUPANTES CAMINHONETES	0,46%	0,37%
OCUPANTES VEÍC. TRANSP. PESADO	1,26%	2,01%
OCUPANTES DE ÔNIBUS	0,23%	0,67%
OUTROS	14,40%	6,27%

Fonte: SIMU-MDR, 2021.

A avaliação da segurança viária está vinculada ao número de feridos e mortes no trânsito como indicador da eficiência das ações para promover a segurança das pessoas. A palavra “acidente” é definida como acontecimento casual, fortuito, inesperado, assumida como não adequada para os acontecimentos no trânsito que resultam em feridos e mortes por serem consequências, na maioria das vezes, de

decisões conscientes dos usuários da rua, por exemplo, da velocidade utilizada no deslocamento.

A expressão “acidente de trânsito” foi substituída por “sinistros de trânsito” pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo definida como

todo evento que resulte em dano ao veículo ou à sua carga e/ou em lesões a pessoas e/ou animais, e que possa trazer dano material ou prejuízos ao trânsito, à via ou ao meio ambiente, em que pelo menos uma das partes estão em movimento nas vias terrestres ou em áreas abertas ao público (NBR 10697, 2020).

Ainda segundo a NBR 10697/2020, sinistro de trânsito com vítima fatal é aquele em que a vítima morreu imediatamente ou em até 30 dias após o sinistro, em decorrência das lesões sofridas. Vítimas de sinistro de trânsito com ferimento de natureza grave são aquelas em que as “lesões sofridas causem incapacidade temporária ou permanente para as ocupações habituais, implicando dar entrada em hospital ou cuidado de especialistas”. Os fatores geradores de sinistros são classificados em fatores externos, fator humano, fator operacional, fator veicular e fator viário, sendo este definido como “característica ou deficiência na via ou sua sinalização, responsável pela ocorrência do sinistro”.

Os sinistros de trânsito acarretam diversos custos para a sociedade, entres eles, custos econômicos, que incluem despesas hospitalares, perdas materiais, pensões e aposentadorias precoces; custos policiais e judiciais, entre outros. O custo humano e social envolve o sofrimento físico das vítimas, o sofrimento mental delas e dos familiares, com perda da qualidade de vida, desestruturação econômica familiar, etc. Já o custo ambiental envolve sinistros com carga de produtos químicos que podem causar danos ao meio ambiente (COCA et. al., 2012).

A ocorrência dos sinistros de trânsito está geralmente associada a mais de um fator determinante direta ou indiretamente. Os principais fatores de risco associados ao ser humano são: a) exposição ao trânsito medida pela quantidade de veículos/quilômetro – quanto maior a quantidade de transportes, maior a probabilidade de sinistros; b) não obediência às normas que garantem a segurança das pessoas – a severidade nas penalidades na legislação de trânsito está relacionada a um menor número de sinistros e de vítimas fatais e não fatais; c) velocidade inapropriada – pode ser tanto muito baixa quanto acima da regulamentar da rua, sendo a alta velocidade mais crítica para a ocorrência de sinistros, podendo levar à perda de controle da

direção, visto que quanto maior a velocidade, maior é a distância de frenagem (momento da reação da necessidade de parar até a parada final do veículo), que chega a 13 m para 30 km/h, 19 m para 40 km/h, e 34 m para 60 km/h; d) ingestão de álcool, drogas e medicamentos – podem alterar o estado mental da pessoa, prejudicar o raciocínio e a redução do tempo de reação; e) cansaço e sonolência – reduzem a capacidade de reconhecer uma situação de perigo e levam à demora no tempo de reação. Outros fatores associados à ocorrência de sinistros no trânsito são conduta perigosa, falta de habilidade, desvio de atenção, não ver e não ser visto (COCA et. al., 2012).

Os fatores de risco associados à via são: a) defeitos na superfície de rolamento – buracos, sulcos elevados, deficiência na drenagem, lombada ou valeta pronunciada; b) projeto geométrico inadequado – falta de visibilidade, curva de pequeno raio após longo trecho em tangente, trecho com distância de frenagem ou ultrapassagem incompatível com a velocidade; c) sinalização – falta de visibilidade das linhas de demarcação, ausência de sinalização vertical reflexiva para indicar características da via, avisos de intervenções temporárias e de elementos fixos como semáforos, cruzamento com via preferencial; d) interseções inadequadas – visibilidade ruim, entrada e saída em pistas de alta velocidade, duração de tempo de semáforos inadequados, ausência de fase exclusiva para pedestres, rotatória vazada; e) problemas na lateral da rua – falta de calçadas, entrada e saída de estacionamentos e garagens em vias de trânsito rápido, obstáculos próximos à pista; e f) falta de iluminação – dificulta a visibilidade de pedestres, ciclistas e do próprio contorno da rua (COCA et. al., 2012).

Os fatores de risco associados aos veículos são: manutenção inadequada, tipo de veículo, projeto dos veículos e visibilidade. Fatores de risco associados ao meio ambiente envolvem: a) chuva – prejudica a visibilidade e a aderência dos pneus na pista; b) neve; c) vento forte – pode ocasionar perda de direção e até tombamento; d) neblina e fumaça – reduzem a visibilidade; e) óleo ou outro material lubrificante na pista – causam redução na aderência do pneus ao pavimento; f) propaganda comercial – desvia a atenção dos motoristas; g) animais próximos à pista – podem provocar atropelamento do animal ou a saída da pista para desviar dele (COCA et. al., 2012).

Coca et. al. (2012) elencam valores da distribuição dos fatores de risco nos sinistros de trânsito, obtidos em pesquisas realizadas em países desenvolvidos e no Brasil (Sabey & Staughton, Treat et. al., Wienwille e Scaringella), onde foi possível observar maior quantidade de sinistros envolvendo o fator humano, alertando, no entanto, para não responsabilizar somente a vítima, pois as falhas humanas são inevitáveis, de forma que se deve empregar estratégias para reduzir a ocorrência destas. Dentro dessa abordagem, o princípio *visão zero* na segurança viária adota a premissa de zerar mortes e ferimentos graves das pessoas simplesmente por estarem indo de um ponto a outro, oferecendo, assim, um sistema seguro para a mobilidade.

Esse princípio surgiu na Suécia, num esforço conjunto entre a Administração Rodoviária Sueca (SRA) e o Ministério dos Transportes, aprovado em 1997 pelo Parlamento sueco. Ele configurou um novo paradigma de segurança, construído em torno da ideia central de que nem todos os sinistros de trânsito ou colisões podem ser evitados, mas todas as lesões graves sim, criando-se um sistema seguro. A *visão zero* propõe uma abordagem ética de não aceitar mortes e feridos graves no sistema de transporte, estabelecendo nova divisão das responsabilidades entre projetistas e usuários. O requisito básico para projetar e para o funcionamento do sistema de transporte é o “nível de violência do impacto que o corpo humano pode tolerar sem ser morto ou gravemente ferido”, em que as necessidades, os pré-requisitos e as demandas humanas são o definidor desse funcionamento (JOHANSSON, 2009, p. 826, 827, 828).

A segurança no trânsito tradicional tem como referência o sinistro de trânsito. Se for abordada somente nessa perspectiva, pode acontecer de se reduzirem os sinistros, mas não necessariamente os ferimentos pessoais. Se um veículo estiver trafegando na velocidade de 25-30 km/h e pedestres forem atingidos por ele, a maioria vai sobreviver. Já se o veículo estiver a 50 km/h, a maioria morrerá. A abordagem no princípio da *visão zero* tem como foco a proteção à saúde. A instalação de um semáforo normalmente reduz o número de sinistros de trânsito, mas, quando acontecem ferimentos, estes são mais graves. A faixa de pedestres é um elemento para regulamentar a prioridade do pedestre no deslocamento e não sua segurança, facilitando a travessia, mas não impede que os sinistros de trânsito, quando ocorram, sejam mais graves (JOHANSSON, 2009, p. 827).

Segundo Prado (2019), dentro da segurança viária, o princípio visão zero passa pela interação entre ruas, veículos e usuários de forma segura, com o diferencial na responsabilidade pelos sinistros de trânsito, levando em consideração o princípio de que o ser humano comete erros, mas não é aceitável que a punição por esse erro seja a morte ou uma lesão grave. Os principais elementos que compõem a visão zero são: 1) ética – mortes no trânsito são inaceitáveis, sendo a meta zerar essas mortes; 2) responsabilidade compartilhada entre usuários, gestor público, autoridades de trânsito, engenheiros e projetistas das vias e da operação do tráfego; 3) filosofia de segurança no trânsito; e 4) compromisso com o cidadão, o que envolve o engajamento de todos para que o tráfego ocorra de forma segura (PRADO, 2019, p. 34).

Em sua pesquisa, Prado (2019) teve como objetivos levantar as origens do conceito visão zero e avaliar a viabilidade da implantação desse conceito no Brasil. Parte do estudo foi realizada com especialistas na área de segurança no trânsito por meio de questionários on-line sobre abordagens baseadas na visão zero. Os especialistas que afirmaram conhecer o princípio responderam que o elemento mais difícil de ser praticado no Brasil é o comprometimento; depois, a responsabilidade compartilhada (29%); a filosofia de segurança viária (21%); e a ética (15%). Os elementos que consideraram mais fáceis de serem praticados foram a ética e a responsabilidade compartilhada (32%, cada); a filosofia de segurança (27%); e o comprometimento (9%). As respostas obtidas não possibilitaram definir, de forma consistente, as dificuldades ou facilidades de um elemento a ser praticado no Brasil (PRADO, 2019, p. 74, 75). Além de avaliar a viabilidade de implantação do princípio visão zero no país, os especialistas também foram questionados sobre quais seriam as ações viáveis a curto, médio e longo prazo.

No questionário, foram sugeridas algumas ações para melhorar a segurança no trânsito. Perguntou-se ainda quais ações os especialistas consideravam mais eficientes para reduzir as mortes no trânsito. A curto prazo, a ação mais votada foi o gerenciamento da velocidade e a infraestrutura. A médio prazo não foi possível definir uma única ação. Houve empate entre a) aplicar leis mais rigorosas em relação ao uso de álcool, drogas e aparelho telefônico ao dirigir; b) aumentar a segurança para os usuários vulneráveis (pedestres, ciclistas, motociclistas); c) executar o gerenciamento de velocidade e a infraestrutura; d) melhorar a preparação e o licenciamento dos motoristas; e e) utilizar novas tecnologias veiculares para melhorar a segurança (esse



foi o menos votado) (PRADO, 2019, p. 76, 77, 78). O gerenciamento da velocidade dos veículos não demanda custos elevados para a sua implantação e pode ter resultados imediatos.

A conclusão da pesquisa foi que os especialistas acreditam que a abordagem visão zero pode melhorar a segurança no trânsito, mas eles se mostraram reticentes na adoção desse princípio no Brasil. Eles acreditam que as pessoas entendem a filosofia da visão zero, de zerar as mortes no trânsito, mas, na prática, não se comprometem com ela em suas escolhas diárias. Os países que adotaram a visão zero na segurança viária, desde os anos 2000, estavam verdadeiramente comprometidos, e isso se refletiu em índices de mortes muito baixos (PRADO, 2019, p. 86, 87, 88). Por fim, Prado (2019) aponta que um caminho inicial para adotar a visão zero seria a mudança na infraestrutura das vias, induzindo os usuários a fazerem escolhas corretas até virar um hábito e haver uma mudança cultural. O princípio de visão zero marca a mudança de paradigma na segurança viária para compreender e propor um sistema seguro que integre várias áreas de atuação.

O sistema seguro parte da premissa de que o erro humano é inevitável, mas as mortes e feridos graves no trânsito não deveriam ser (WELLE et al., 2018, p.1). Um sistema seguro, que promova a segurança viária, e cujo objetivo seja reduzir o número de mortes e feridos graves no trânsito, deve considerar, além da fiscalização e das normas de trânsito, a relação entre pessoas, ambiente viário e veículos, o que influencia no deslocamento e no comportamento dos indivíduos e na responsabilidade dos governos para a proteção dos usuários da rua. O sistema seguro incorpora o elemento da “responsabilidade compartilhada” dos sinistros de trânsito entre os usuários das ruas, os projetistas, o setor privado e a sociedade civil (WELLE et al., 2018, p. 6). Ainda há o princípio de fortalecer todas as partes do sistema para que, se uma parte falhar, os usuários ainda estejam protegidos (OPAS, 2018, p. 10).

Exemplos de países e cidades que adotaram a abordagem de sistemas seguros são a Suécia e a Holanda, na década de 1990; a Austrália; a Nova Zelândia; os estados norte-americanos de Minnesota e Washington; as cidades de Nova York e São Francisco; e, mais recentemente, Bogotá e a Cidade do México (WELLE et al., 2018, p.7).

O guia *Salvar vidas* (OPAS, 2018) destaca os componentes fundamentais para a criação de vias seguras, ancorados nas metas 3.6 e 11.2 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e na Década de Ação pela Segurança no Trânsito. São eles: 1) gestão da velocidade; 2) projeto e melhoria da infraestrutura; 3) fiscalização do cumprimento das leis de trânsito; 4) liderança na segurança no trânsito; 5) normas de segurança veicular; e 6) sobrevivência pós-acidente.

As intervenções sugeridas, entre outras, passam por construir ou adaptar vias para moderar a velocidade no trânsito com elementos como rotatórias, estreitamentos de vias, lombadas, chicanes; criar órgão para coordenar a segurança no trânsito, acompanhar as metas, fazer monitoramento; projetar infraestrutura segura para todos os usuários das ruas, como calçadas, faixas de pedestres, interseções mais seguras, redes de ciclovias e motocicletas; exigir veículos mais seguros para os usuários; elaborar e fiscalizar a legislação acerca da condução sob efeito de álcool, uso do capacete por motociclistas e uso dos elementos de segurança para crianças; e desenvolver um sistema integrado de atendimento de socorro pós-acidente (OPAS, 2018).

Deve haver uma atuação na escala nacional, estadual e municipal para implantar políticas para a segurança viária, conhecer a realidade, levantar dados para conhecer os padrões das mortes e lesões dos sinistros de trânsito, a legislação existente e fatores relacionados à política, ao meio ambiente e à economia (OPAS, 2018).

As características do sistema seguro são voltadas para o planejamento, a implementação, a avaliação e o monitoramento de medidas para a redução de mortes e feridos graves. Isso inclui estabelecer metas reais e verificáveis e tem como elementos centrais as análises econômicas, a definição de um órgão para a governança e gestão da segurança viária, as prioridades e o planejamento, de forma a traçar metas, obter dados robustos e fazer o monitoramento e a avaliação deles (WELLE et al., 2018, p. 6). Abaixo segue descrição resumida de cada elemento:

a) análises econômicas – identificar os custos com despesas médicas, com a perda de produtividade no trabalho e com danos materiais, além dos benefícios econômicos associados às intervenções para melhorar a segurança viária, como

tempo de viagem, acessibilidade, atividade física e qualidade do ar (WELLE et al., 2018, p. 38);

b) governança e gestão – estabelecer um ator que será responsável por coordenar e monitorar as atividades de segurança viária. Pode ser uma divisão dentro de um órgão público, um conselho ou um comitê permanente com estrutura para a gestão de um sistema seguro (WELLE et al., 2018, p. 34);

c) metas e dados – estabelecer metas facilita a implantação de medidas para reduzir os sinistros de trânsito. As metas devem ser ambiciosas, mas realistas. Junto com elas, devem ser estabelecidos indicadores para medir o progresso dessas metas. Para isso, é fundamental investir na qualidade da coleta de dados para estabelecer e monitorar tais metas (WELLE et al., 2018, p. 34);

d) prioridades e planejamento – o processo de estabelecer prioridades deve considerar a análise dos dados de sinistros de trânsito para identificar local para melhorias; análise dos modos de deslocamento das vítimas; a tipologia e o desenho da via. Podem incluir ações de curto, médio e longo prazo, levando em conta as necessidades de diversos atores, como crianças, idosos, deficientes físicos. Esse processo de planejamento deve ser participativo, incluindo a sociedade (WELLE et al., 2018, p. 35);

e) monitoramento e avaliação – monitorar os impactos das metas e ações estabelecidas é fundamental para fortalecer um sistema seguro. Alguns indicadores que devem ser monitorados são: 1) o número de mortes no trânsito por 100 mil habitantes, comum em vários países; 2) riscos no trânsito, considerando o número de sinistros com feridos e mortes, os locais dos sinistros de trânsito, a tipologia das vias, a velocidade permitida, e, ainda, a idade, o sexo e a renda dos usuários; 3) percepções de risco ou segurança que influenciam no comportamento e na escolha do modal de deslocamento; 4) mudanças de legislação, oferta das opções de deslocamentos, aumento da rede de ciclovias etc.; 5) mudança nos tipos de infrações de trânsito, alterações na divisão modal, qualidade do ar e saúde pública (WELLE et al., 2018, p. 36).

Seguindo os princípios e os elementos-chave a serem trabalhados para criar um sistema viário seguro, Welle et al. (2018) apresentam oito áreas de atuação que comprovadamente reduzem mortes e lesões no trânsito: 1) planejamento do uso do

solo; 2) desenho de ruas e engenharia; 3) melhores opções de mobilidade; 4) gestão de velocidade; 5) fiscalização, leis e regulamentações; 6) educação e capacitação; 7) projeto e tecnologia de veículos; 8) resposta e atendimento de emergência pós-acidente. Essas ações devem ser pensadas inter-relacionadas, mas, dependendo da realidade local, será identificada qual tem maior relevância e atingirá melhores resultados. Dentre essas, será destacado no próximo capítulo o desenho da rua como ação para alcançar ruas seguras.

Análises de conflitos de tráfego já apontaram a correlação entre a quantidade de sinistros de trânsito e a quantidade de conflitos de tráfego graves (quase sinistro de trânsito), sendo estimado que, para cada sinistro de trânsito com vítimas registrado, ocorrem de 3.000 a 40.000 conflitos de tráfego (COCA et. al., 2012, p. 121).

Conflito de tráfego é entendido como

uma interação anormal entre dois veículos, entre um veículo e um ou mais pedestres, ou entre um veículo e um elemento da via (guia, sinal de trânsito, obstáculo, etc.), que certamente conduziria a um sinistro se não houvesse, por parte de um ou mais usuários, uma manobra evasiva (freada brusca, desvio brusco de trajetória ou desaceleração/aceleração brusca ou desaceleração/aceleração mais desvio de trajetória (COCA et. al., 2012, p. 121).

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 (ROBLES, RAIA JUNIOR, 2010, p. 3).

As técnicas de análise de conflitos de tráfego têm o objetivo de avaliar a segurança do trânsito em um local e de conhecer os fatores de risco que levam aos conflitos de tráfego graves, e ainda de quantificar e tipificar tais conflitos. Para levantamento dos conflitos *in loco* será utilizada a técnica sueca, desenvolvida pelo Departamento de Engenharia e Planejamento de Tráfego da Lund University, dividida nas seguintes etapas:

- 1- definição do local a ser estudado (com base na acidentabilidade);
- 2- elaboração do plano de estudos em função das características do local e dos sinistros de trânsito. Preparação do croqui do local contendo fluxos de tráfego nas

- diversas faixas, localização dos estacionamentos, velocidades típicas, posição e tipo de sinais de trânsito, dia e horário do levantamento (três dias e 6 h é o recomendado);
- 3- levantamento *in loco* dos conflitos;
  - 4- processamento, sistematização, análise das informações e elaboração de diagnóstico;
  - 5- definição das ações para eliminar/reduzir os conflitos (COCA et. al., 2012, p. 123).

No levantamento, uma das informações requeridas é “estimar a velocidade dos veículos antes de iniciar a manobra evasiva e a distância entre o ponto de início dessa manobra e o local onde ocorreria a colisão”, além dos possíveis fatores da origem do conflito. Existe um formulário padrão (Figura 9) a ser utilizado e preenchido imediatamente após o conflito. É indicado o uso de câmera para filmar os conflitos como material auxiliar, mas não para substituir o observador (COCA et. al., 2012, p. 124, 125).

Figura 9: Formulário padrão para levantamento *in loco*.

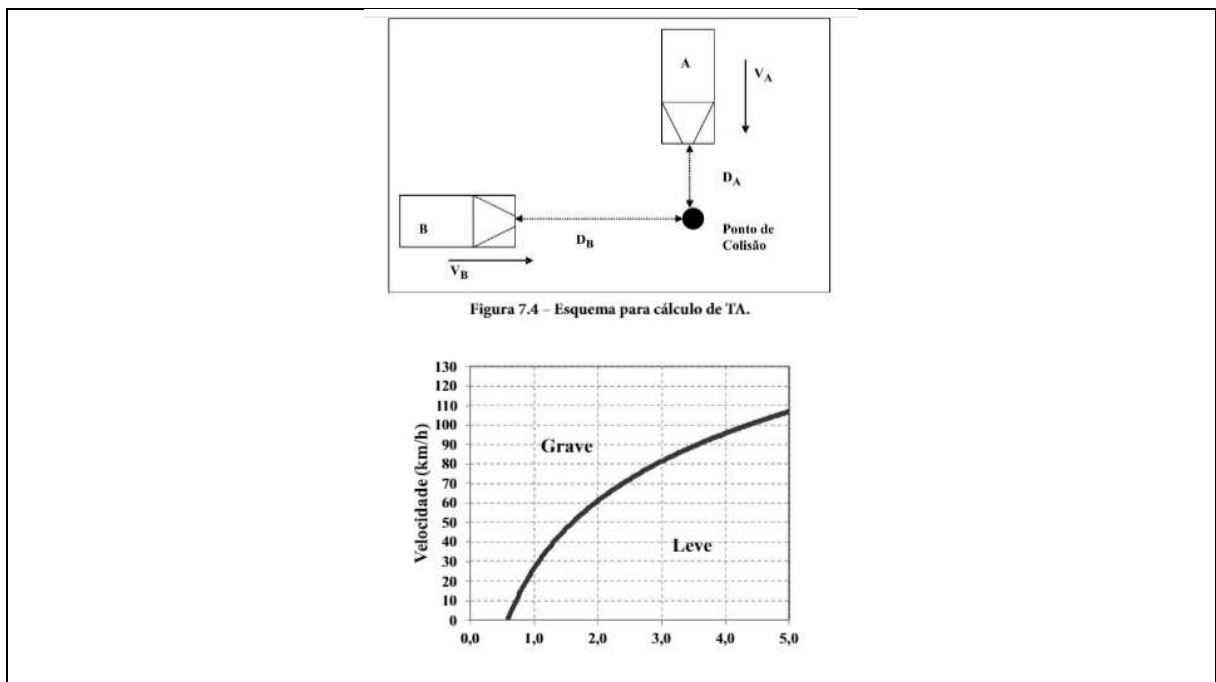
FOLHA DE REGISTRO DE CONFLITO					
Observador(s): Alexandre, Bárbara e Rogério	Data: 18/6/2007	Horário: 16:50	Número: 7	Cidade: São Carlos	
Interseção: Rua XV de Novembro com Rua Aquidabam		Condições do Tempo: Sol <input checked="" type="checkbox"/> Encoberto <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/>			
Superfície: Seca <input checked="" type="checkbox"/> Molhada <input type="checkbox"/>	Visibilidade: Boa (iluminação natural total-amplo visibilidade) <input checked="" type="checkbox"/> Norte		Prejudicada (iluminação natural parcial-visibilidade ampla dependente de iluminação artificial) <input type="checkbox"/>		
Veículo	Usuário I	Usuário II	Envolvido Secundário III	POSIÇÃO DO OBSERVADOR E DA FILMADORA	
Bicicleta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	POSIÇÃO DO OBSERVADOR	
Pedestre	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	POSIÇÃO DA FILMADORA	
Outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sexo (ped.)	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>		
Idade (ped.)					
Velocidade	20 km/h	1,4 km/h			
Distância do ponto de colisão	8 m	10 m			
Valor do TA	1,4 seg	seg			
Ação de evitar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Frenagem	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Desvio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Aceleração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Possibilidade de desviar	Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>			
		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>			
Descrição das causas do evento:					
O carro fez conversão à direita e quase atropelou o pedestre, pois o motorista estava olhando para a esquerda.					

Fonte: COCA et. al., 2012.

Para a análise das informações coletadas no levantamento *in loco*, principalmente a velocidade e a distância do início da manobra evasiva até o ponto de colisão estimado, deve ser calculado o tempo para o acidente (TA), definido como o “tempo que decorreria desde o início da ação evasiva até o local da possível colisão”, obtido pela relação entre a distância do início da manobra evasiva até o possível ponto de colisão (D) e a velocidade inicial (V), sendo  $TA=D/V$  (COCA et. al., 2012, p. 125).

Com os valores da velocidade (V) e do tempo para o acidente (TA), é feito o lançamento dos valores no gráfico (Figura 10), que identifica a severidade do conflito, sendo que as intervenções devem considerar os casos graves.

Figura 10: Esquema para o cálculo de TA e gráfico para definir a severidade do conflito.



Fonte: COCA et. al., 2012.

Estudos internacionais constataram a influência das faixas elevadas de pedestres sobre o comportamento e a segurança destes na redução da velocidade dos veículos. Na Austrália, faixas de pedestres elevadas junto com ilhas de refúgio proporcionaram uma redução de 40% na velocidade, fazendo com que os motoristas cedam a preferência aos pedestres, levando a uma maior segurança destes (GITELMAN et al., 2017, p. 2).

Gitelman et al. (2017) desenvolveram um estudo que consistiu na conversão de uma faixa de pedestres usual em uma faixa de pedestres elevada, com lombada

para redução da velocidade a uma distância de 15 m a 20 m em vias arteriais com alto volume de tráfego de veículos e de pedestres. O objetivo foi analisar a influência das faixas de pedestres elevadas no comportamento dos veículos e dos pedestres para estimar o impacto da medida na segurança destes, fazendo a comparação entre o antes e o depois da conversão das faixas. As cidades que participaram do estudo foram Netanya, Hod Hasharon, Herzlia e Karmiel, em Israel, cidades essas de médio a grande porte (entre 45.000 e 200.000 habitantes), escolhidas devido ao interesse que as autoridades locais demonstraram em estabelecer parceria com os pesquisadores.

Foram selecionados oito locais ao todo, com faixas de pedestres sinalizadas com canteiro central em cada sentido da via. Os comportamentos examinados foram:

- velocidade do veículo ao se aproximar da faixa de pedestres;
- se os motoristas cedem passagem aos pedestres nas faixas de pedestres;
- ocorrência de conflitos entre pedestres e veículos nas faixas de pedestres;
- a travessia dos pedestres na área designada;
- se os pedestres seguem regras de segurança antes da travessia.

Os resultados apresentam redução da velocidade em todas as faixas de pedestres que sofreram intervenção, mantendo a redução ao longo do tempo (medido logo após a intervenção e dois meses depois). Também aumentou a proporção de veículos que cederam passagem aos pedestres, reduziram-se os conflitos entre pedestres e motoristas e aumentou a proporção de pedestres que utilizam a faixa de pedestres para a travessia. Os autores apontaram algumas propostas para novas pesquisas, como avaliar diferentes distâncias entre a lombada para a redução da velocidade e a travessia de pedestres; aplicar técnica de conflito de tráfego para avaliar o comportamento dos usuários da rua em diferentes tipos de faixa de pedestres; e a realização de pesquisas para compreender o que influencia os pedestres a parar ou não antes de fazer a travessia (GITELMAN et al., 2017).

Kang (2019) desenvolveu pesquisa para identificar os elementos de design de rua associados à redução da colisão em cruzamentos na cidade de Nova York. O objetivo do estudo foi avaliar a associação entre a instalação de 11 elementos de desenho da rua, no período entre 2007 e 2015, e as alterações no número de colisões de veículos e pedestres. A pesquisa coletou os dados de colisão, levantou dados das

intervenções realizadas para a melhoria da segurança em 118 cruzamentos, identificando os elementos de desenho da rua. Foi avaliada a média histórica de colisões de pedestres nos locais selecionados. Depois, foi feito pré-teste e pós-teste de dois grupos de projetos para avaliar as associações entre os elementos da rua e a redução das colisões, com contagem e cálculo da taxa de atropelamento verificada, e, posteriormente, elaborada árvore de regressão para classificar as intervenções com elementos do desenho da rua como variáveis de resultado de colisão, com o intuito de constatar quais combinações de elementos do desenho da rua estão associados à redução das colisões com pedestres (KANG, 2019).

Os resultados obtidos no estudo de Kang (2019) demonstraram que a ilha de refúgio ou praça de pedestres teve bons resultados na redução da colisão com pedestres. A redução dos números e da taxa de atropelamento foi ainda maior quando a ilha de refúgio foi combinada com o estreitamento da faixa ou mesmo com sua remoção. Os elementos de desenho da rua foram identificados usando projetos, dados SIG e o histórico do Google Street View, com imagens antes e depois das intervenções. Foi utilizado o *Guia de design de ruas urbanas*, da NACTO, para estabelecer os elementos do desenho da rua. Analisando os projetos, foram categorizados 11 elementos associados à segurança de pedestres: 1) extensão de meio-fio; 2) faixa de pedestres; 3) largura da calçada; 4) ilhas de refúgio para pedestres; 5) praças de pedestres; 6) ciclovias; 7) rearranjos de estacionamento; 8) alteração da baia de viagens ; 9) remoção ou estreitamento de faixa; 10) alteração no semáforo; 11) alteração das esquinas.

Foi analisado cada projeto e codificada a presença ou ausência de cada um dos 11 elementos. Em seguida, foi realizada a contagem de colisões com pedestres antes e depois para cada interseção, a contagem de pessoas e selecionado um grupo de comparação. O elemento de desenho da rua mais frequente foi a ilha de refúgio para pedestres, seguida pela alteração no sinal de trânsito e depois pela extensão do meio-fio. Ao final foram totalizadas 44 combinações diferentes entre os elementos do desenho da rua (KANG, 2019).

O estudo sugere que a ilha de refúgio e as praças para pedestres apresentaram resultados consistentes para a redução do número de atropelamentos. Os elementos com foco no espaço físico do pedestre, como ilha de refúgio, praças de pedestres,



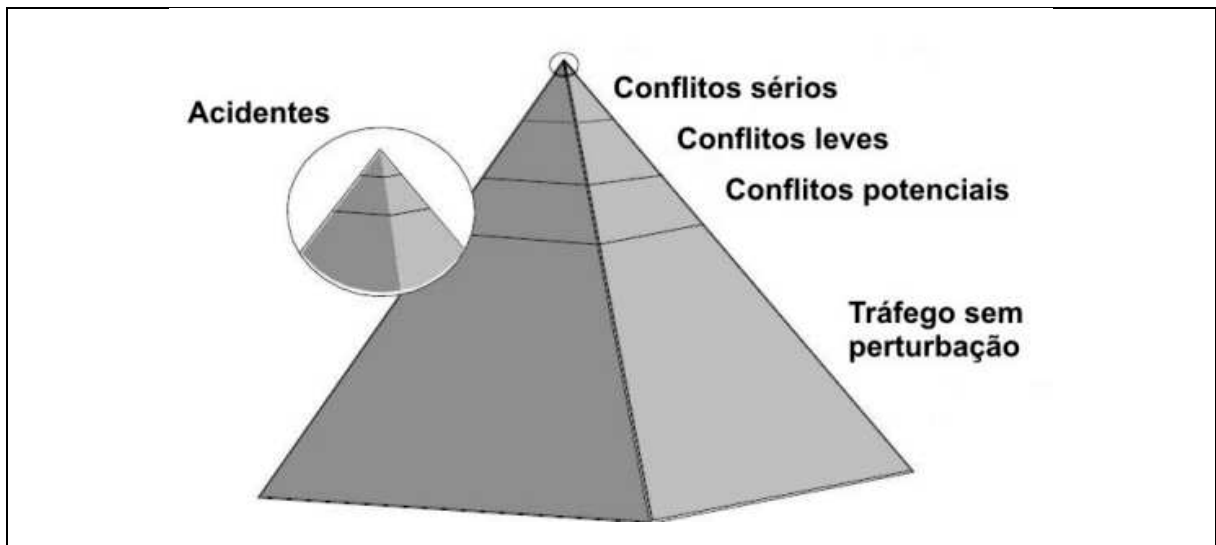
extensão do meio-fio e faixa de pedestres mostraram significativa melhoria na segurança dos pedestres. Já elementos como largura da calçada, ciclovia, remoção ou estreitamento de faixa, novos ou executados por meio de intervenções, não tiveram resultados significativos na melhoria da segurança dos pedestres (KANG, 2019).

Podem-se estudar os sinistros de trânsito utilizando três métodos: a) análise da série histórica dos sinistros de trânsito; b) auditoria de segurança viária; e c) análise de conflitos de tráfego (TACT). Robles e Raia Junior (2010) publicaram o resultado de uma pesquisa onde analisaram a correlação entre conflito severo de tráfego e sinistros de trânsito aplicados em dez interseções controladas por PARE e em dez interseções controladas por semáforos na cidade de São Carlos/SP, utilizando a técnica sueca de análise de conflitos. As técnicas de análise de conflito de tráfego medem e qualificam a ocorrência de conflitos de sinistros de trânsito, possuindo a vantagem de serem realizadas em curto espaço de tempo e com baixo custo, podendo ser utilizadas como uma ferramenta para auxiliar na identificação de possíveis medidas para a melhoria da segurança viária.

Partindo do pressuposto da correlação entre a quantidade de conflitos e os sinistros de trânsito, as técnicas de análise de conflitos (TACT) são importantes ferramentas que permitem a adoção de medidas corretivas antes da ocorrência dos sinistros. Elas são padronizadas para identificar, registrar e contar conflitos através da observação de tráfego e interpretar os dados (ROBLES, RAIA JUNIOR, 2010).

A técnica sueca para análise de conflitos de tráfego apresenta facilidades de aplicação e indicações dos sinistros de trânsito envolvendo ciclistas e pedestres, além de classificar os conflitos segundo a gravidade deles. As análises de conflito de tráfego baseiam-se na hipótese de uma sequência contínua de eventos entre usuários até chegar ao acidente, representada pela pirâmide de Hyden (Figura 11), onde os eventos mais graves e ao mesmo tempo menos frequentes estão no topo da pirâmide.

Figura 11: Pirâmide de Hyden – eventos que precedem o acidente de trânsito.



Fonte: Robles e Raia Junior, 2010, p. 7.

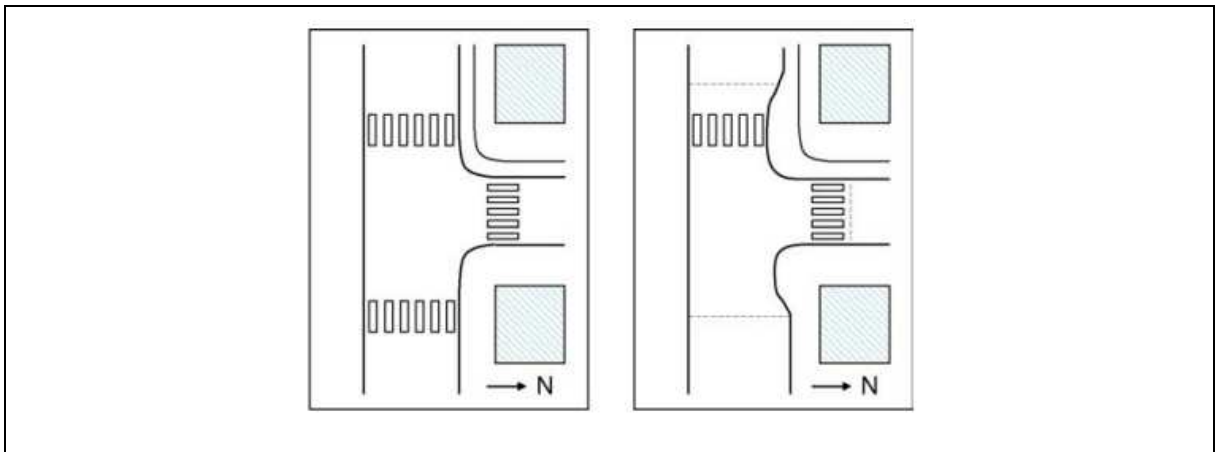
O resultado da pesquisa de Robles e Raia Junior (2010) verificou uma correlação forte entre conflitos e sinistros de trânsito para as interseções com operação em PARE e uma correlação moderada para as interseções semaforizadas. No entanto, nas interseções semaforizadas, a possibilidade de as manobras evasivas terem sucesso são menores, aumentando a probabilidade de os conflitos resultarem em sinistros de trânsito. Eles sugerem novas pesquisas em cidades de diferentes tamanhos, com um número maior e diferentes tipos de interseções, ampliando o período de levantamento de campo e com a aplicação de diferentes técnicas de análise de conflitos de tráfego.

Ainda no ano 2000, a Suécia já realizava estudos sobre a segurança na travessia nas faixas de pedestres, e um deles concluiu que o risco de lesão nas faixas sinalizadas aumenta 27% para pedestres e 19% para ciclistas, considerando-se que as faixas geram uma falsa sensação de segurança. O ideal, portanto, seria promover reconstruções com o objetivo de reduzir a velocidade das ruas para até 30 km/h, melhorar a visibilidade, a orientação e clareza nos movimentos dos diversos usuários, principalmente para proteger as crianças (foco da pesquisa) na travessia, com a execução de redutores do tipo almofadas situados a uma distância de 9 m da faixa de pedestres. As hipóteses testadas foram se os motoristas de veículos motorizados dão maior prioridade para as crianças em locais onde as travessias são sinalizadas e em

locais onde estão presentes almofadas para reduzir a velocidade a aproximadamente 9 m da travessia (LEDEN, GARDER, JOHANSSON, 2006).

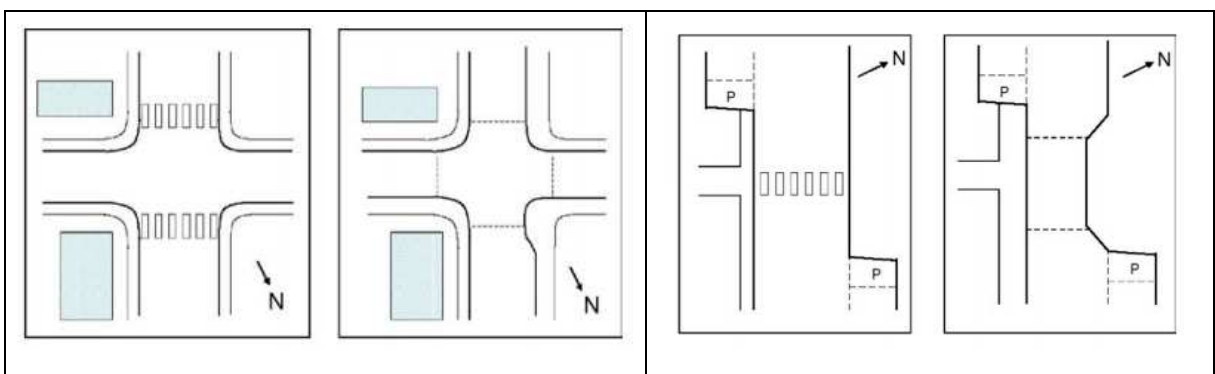
Foram escolhidos locais próximos a escolas, antes e depois da reconstrução das travessias. Um deles era uma interseção em “T” onde a faixa de pedestres foi reconstruída elevada e sinalizada, e ainda executado um avanço do meio-fio nas esquinas (Figura 12). Em um bairro com um cruzamento de quatro vias todo o cruzamento foi elevado, tendo sido desenhada uma faixa de pedestres no meio da quadra e executado o estreitamento da pista (Figura 13). Em outro bairro, a faixa de pedestres foi reconstruída no meio de quadra de uma rua com 15 m de largura, com duas faixas de veículos para cada lado e ilha de refúgio. A rua foi estreitada para 8 m na faixa de pedestres e realizado um redutor de velocidade tipo almofada (Figura 14) (LEDEN, GARDER, JOHANSSON, 2006).

Figura 12: Interseção em “T”, cruzamento elevado e faixa de pedestres sinalizada.



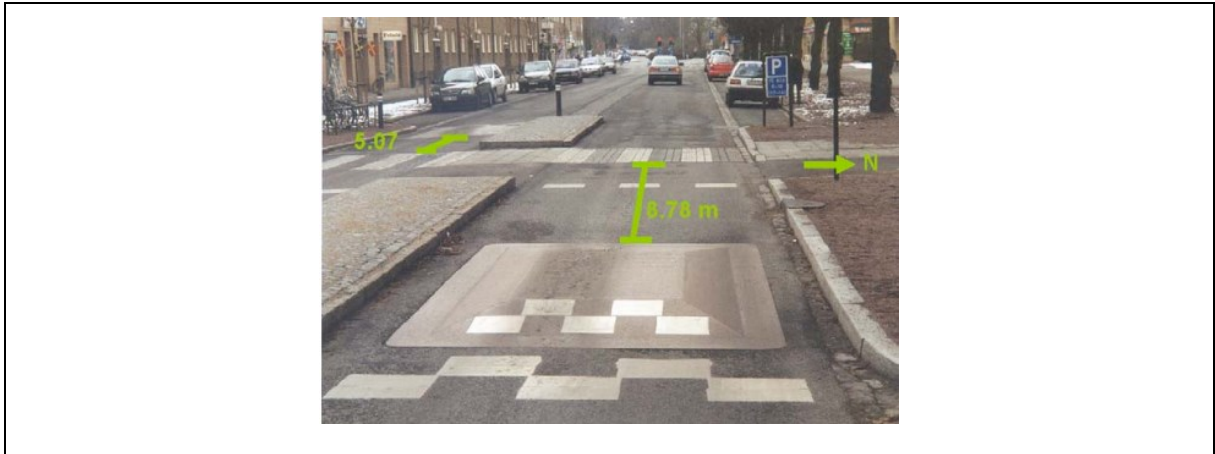
Fonte: LEDEN, GARDER, JOHANSSON, 2006, p. 290.

Figura 13: Interseção com quatro vias em meio de quadra, cruzamento elevado e estreitamento da pista.



Fonte: LEDEN, GARDER, JOHANSSON, 2006, p. 290, 291.

Figura 14: Meio de quadra, estreitamento da via, ilha de refúgio e almofada.



Fonte: LEDEN, GARDER, JOHANSSON, 2006, p. 291.

O método utilizado foi a filmagem das interseções para observar o comportamento dos usuários no período da manhã e da tarde por, no mínimo, três dias, com as mesmas condições climáticas, observando a velocidade dos veículos e a porcentagem de motoristas que deram preferência aos pedestres. Os resultados obtidos após a sinalização das faixas de pedestres demonstraram aumento significativo na porcentagem de motoristas de automóveis que deram preferência para os pedestres. Nas travessias não sinalizadas (com local indicado para cruzar, mas sem prioridade), a porcentagem de motoristas que deram a preferência diminuiu. Os melhores resultados ocorreram no cruzamento em “T” elevado e na via com ilha de refúgio, ambos com faixa de pedestres sinalizada. Foi feita uma avaliação logo após a reconstrução e outra depois de dois anos. Quanto à distância da almofada da faixa de pedestres, entre 5 m e 9 m, o melhor resultado foi para a maior distância, que levou os motoristas a darem maior preferência para os pedestres que estavam na ilha de refúgio, com o veículo se aproximando pela direita (LEDEN, GARDER, JOHANSSON, 2006).

### 1.3. O DESENHO DE RUAS SEGURAS

#### 1.3.1. RUAS COMPLETAS

Como uma alternativa para oferecer para os pedestres, os usuários mais frágeis da rua, um espaço de deslocamento com travessias e velocidades seguras para preservar a vida, pensou-se no redesenho da rua – uma das propostas mais viáveis para alcançar tal objetivo.

Antes de 1960, existiam ruas para os carros e ruas para os pedestres. Mais tarde, foram desenvolvidos diversos desenhos para a rua – como bulevares com ciclovias, faixa exclusiva para transporte público e ciclofaixas. Após mais de 30 anos sofrendo as consequências da prioridade dada aos veículos, deu-se início a uma mudança de paradigma, com a valorização da caminhada e das bicicletas nos deslocamentos pela cidade (GEHL, 2015, p. 93). No fim dos anos 1960, nos Estados Unidos da América – EUA e no Canadá, começaram discussões questionando o modelo das ruas, e pensando em seu desenho foi proposta uma nova experiência, chamada de ruas completas (*complete streets*).

O movimento das ruas completas foi maior nos EUA, no Canadá e na Austrália, garantindo espaço para todos os usuários, com investimento na criação de políticas com foco em criar ruas como lugares, pautadas nas comunidades, proporcionando outras funções além de circulação e acesso. Contrários ao movimento pós-Segunda Guerra Mundial, em que vários países desenvolveram um planejamento voltado para a engenharia de tráfego, um dos primeiros países que interromperam esse movimento foram os Países Baixos, que se preocuparam com o planejamento de ruas habitáveis, pautadas nas comunidades. Outro local com registro de ruas que seguem o conceito de ruas completas é Delft, na Holanda. Em 1979, nos bairros residenciais, elas foram executadas pelos próprios moradores e conhecidas como *Woonerf* (Figura 15) – ruas onde pessoas a pé, de bicicleta e crianças tinham prioridade sobre os veículos, sendo alocados elementos físicos para reduzir a velocidade dos motoristas, como árvores e bicicletários (LYDON, GARCIA, 2015, p. 28).

Figura 15: Holanda – Bairro social em Delft.



Autor: Rens Jacobs, 18/09/1979, 1979.

O conceito de ruas completas foi definido pela *National Complete Street Coalition* – NCSC (Coalizão Nacional de Ruas Completas) nos Estados Unidos da América, sendo as ruas projetadas para serem seguras, convenientes e confortáveis para todos os usuários – motoristas, passageiros de ônibus, ciclistas e pedestres –, independentemente da capacidade física e da idade desses usuários e do meio de transporte utilizado nelas (TRANSPORT CANADA, 2009, p. 1). A mudança no desenho da rua para o conceito de ruas completas visa primeiramente dar prioridade às pessoas, aos modos de deslocamentos ativos, à caminhada, à bicicleta e ao transporte público. Ao mesmo tempo, contribui para a redução da poluição, traz benefícios à saúde, estimula a economia local e garante a acessibilidade dos diversos usuários (TRANSPORT CANADA, 2009).

Os benefícios das ruas completas vão variar conforme as características do lugar, sendo que os mais comuns que se espera alcançar são equidade no uso da rua, acessibilidade, segurança, redução do número de mortes e lesões graves no trânsito, além do fato de a rua se tornar um lugar de permanência e não somente de passagem, para que ela volte a ser sentida como um espaço público. Os benefícios indiretos são redução da poluição do ar e sonora, aumento do uso dos modos de deslocamentos ativos, estímulo à economia local e melhora da saúde das pessoas (WRI Brasil, 2017). O manual *Placemaker's primer on road diets* (PPS, 2015) aponta os seguintes benefícios do redesenho das ruas:

- 1) segurança – o redesenho das ruas deve oferecer segurança para os usuários mais vulneráveis (crianças e idosos), diminuir as velocidades e redistribuir o

espaço. Essas medidas promovem impacto direto na segurança das pessoas a pé e de bicicleta;

2) multimodalidade – alcançada quando se redistribui o espaço da rua para atender às necessidades de diferentes modos de deslocamento, de diferentes usuários;

3) calçadas expandidas – contribui para melhorar a capacidade de locomoção, a segurança percebida e para a vitalidade econômica dos usos não residenciais ao longo da calçada;

4) impulso para a economia local – melhoria da infraestrutura para pedestres e ciclistas, que gastam mais dinheiro do que motoristas;

5) infraestrutura resiliente – criação de espaços para combater os eventos climáticos, como inundações e efeito ilha de calor urbana;

6) experiência do usuário aprimorada – transformação de ruas em espaços dinâmicos, confortáveis e diversificados;

7) imageabilidade – constituição da rua como lugar, considerando os benefícios já citados, tendo o redesenho das ruas como estratégia-chave a ser implementada.

Após conhecer o surgimento, o conceito e os benefícios das ruas completas, com o começo do redesenho das ruas para esse novo modelo, Toth (2011) aponta três diretrizes para planejar e projetar ruas verdadeiramente completas: 1) pensar as ruas como espaços públicos – abrigar usos diversificados, espaços de permanência e feiras, por exemplo, possibilitando usos além de corredor de circulação e estacionamento de veículos; 2) planejar um sistema de transporte pautado na comunidade – pensar transporte e uso do solo juntos para reduzir as demandas de viagens, apoiar a comunidade e suas características e necessidades, e não como um fim em si mesmo; 3) projeto para velocidades adequadas – definir a velocidade conforme o contexto local e as demandas. Não existe um modelo único para projetar ruas completas, deve-se considerar o contexto socioeconômico, ambiental e a participação popular para encontrar equilíbrio nas soluções para os usuários da rua.

Apesar de não haver um modelo de rua completa que possa ser utilizado em qualquer lugar, existem características e estratégias que podem ser consideradas.

Algumas características básicas para ruas completas foram apontadas no documento *Complete streets making Canada's roads safer for all*:

a) infraestrutura segura para pedestres – alargamento das calçadas; presença de elementos para segurança na travessia, como faixas de pedestres bem posicionadas e ilhas centrais; travessias elevadas; sinais sonoros; iluminação; estreitamento de vias;

b) infraestrutura para ciclistas – ciclovias, ciclofaixas, áreas de estacionamento (paraciclos);

c) mobiliário urbano – bancos, lixeiras;

d) sinalização de trânsito – sinalização horizontal e vertical, semáforos sincronizados;

e) arborização – árvores, gramados;

f) redutores da velocidade dos veículos – estreitamento de via, travessias elevadas, chicane (TRANSPORT CANADA, 2009).

No Brasil, o conceito de ruas completas passou a ter visibilidade com a campanha de divulgação e capacitação organizada pelo WRI Brasil no ano de 2017, quando foi criada a Rede Nacional para a Mobilidade de Baixo Carbono – RNMBC, uma parceria do WRI Brasil com a Frente Nacional de Prefeitos (FNP), composta por dez cidades e o Distrito Federal. Nessa parceria, cada cidade selecionou uma rua para receber um projeto-piloto no conceito de ruas completas (WRI Brasil, 2017). O WRI Brasil deu apoio para as cidades desenvolverem os projetos e hoje a RNMBC conta com 21 cidades participantes. São elas: São Paulo (Figura 16), Campinas, Curitiba, Porto Alegre, Niterói, Mesquita/RJ, Salvador (Figura 17), São José dos Campos (Figura 18), Juiz de Fora, Rio Branco, Porto Velho, Fortaleza, João Pessoa, Recife, Palmas, Brasília, Goiânia, Rio de Janeiro, Guarulhos, Santo André e São Caetano do Sul (WRI Brasil, 2020).



Figura 16: São Paulo/SP – Rua Joel Santana. Intervenção realizada em setembro de 2017.

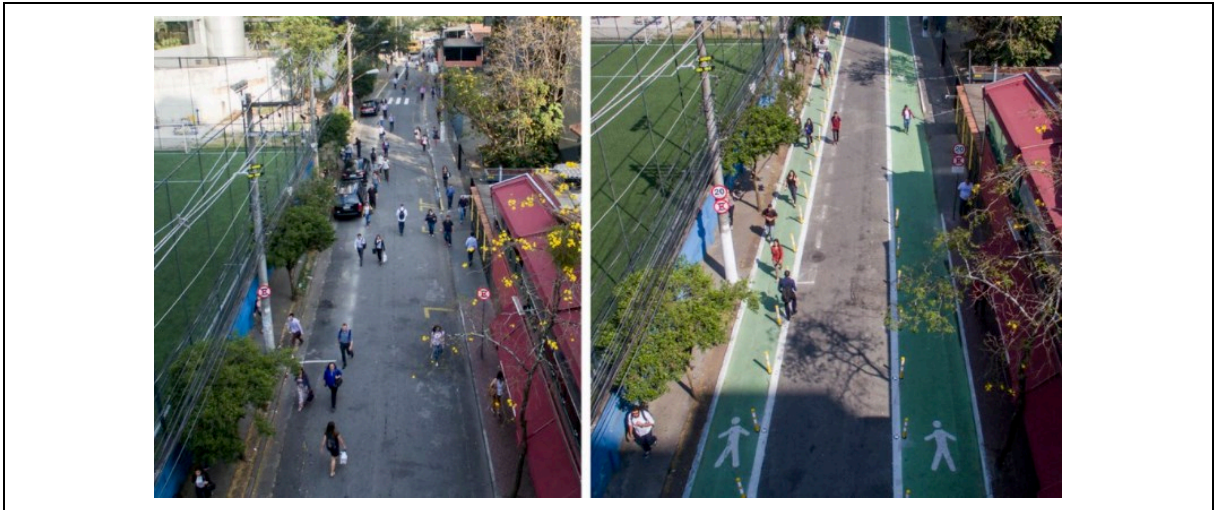


Foto: Pedro Mascaro/WRI Brasil, 2019.

Figura 17: Salvador/BA – Rua Miguel Calmon. Intervenção realizada em outubro de 2019.



Foto: Rafael Martins/WRI Brasil, 2019.

Figura 18: São José dos Campos/SP – Rua Cel. José Monteiro. Intervenção realizada em janeiro de 2020.

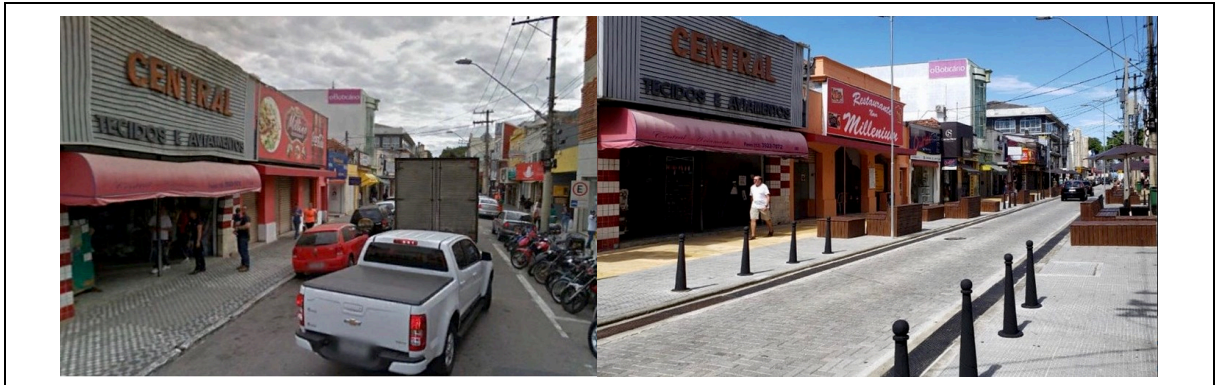


Foto: Débora Redondo/Prefeitura de São José dos Campos, 2019.

Segundo Valença e Santos (2020), é possível adotar o conceito de ruas completas para as adequações viárias no desenho da rua na elaboração dos Planos de Mobilidade municipais. Comparando as características básicas das ruas completas (RC) e os princípios e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PMNU), Lei Federal 12.587/2012, temos:

- RC – Infraestrutura para pedestres / PNMU – “Acessibilidade universal; desenvolvimento sustentável das cidades; segurança nos deslocamentos das pessoas; prioridade dos modos não motorizados; equidade e eficiência na circulação urbana e uso do espaço público”;
- RC – Infraestrutura para ciclistas / PNMU – “Desenvolvimento urbano sustentável; segurança nos deslocamentos das pessoas; prioridade aos modos não motorizados; equidade e eficiência na circulação urbana e uso do espaço público; integração entre os modos de transporte”;
- RC – Prioridade para o transporte público coletivo / PNMU – “Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo (TPC); qualidade na prestação de serviços do TPC; prioridade do TPC sobre o transporte individual motorizado, com integração entre modos e serviços de transporte; priorização de projetos de TPC estruturadores do território e desenvolvimento integrado”;
- RC – Presença de arborização / PNMU – “Integração com a política de desenvolvimento urbano e políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos”; e

- RC – Medidas de redução da velocidade e gerenciamento de tráfego / PNMU – “Segurança nos deslocamentos das pessoas; justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços; mitigação de custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade”.

Podemos encontrar uma relação integrada entre o conceito de ruas completas e o conceito de cidade de 15 minutos, a mais nova tendência urbana nas cidades, que articula velhos conceitos do planejamento urbano: alta densidade, uso misto e bairros caminháveis. A cidade de 15 minutos trabalha quatro princípios básicos: 1) fácil acesso a produtos e serviços, como alimentos e saúde, nos bairros; 2) bairros com habitações acessíveis a diversas classes sociais, para que mais pessoas possam morar mais próximo ao trabalho; 3) oferta de espaços verdes e preocupação em reduzir a poluição do ar; 4) incentivo ao trabalho perto de casa com a oferta de espaços diversificados, compartilhados para as atividades (TCATC, 2021).

A cidade de 15 minutos incentiva a alta densidade, que deve vir acompanhada com diversidade de usos para atrair pessoas, com oferta de infraestrutura de qualidade para a mobilidade multimodal, priorizando a caminhada e as bicicletas. Nesse ponto, o conceito de ruas completas é essencial para oferecer ruas seguras e acessíveis, que incentivem as pessoas a caminhar e a usar a bicicleta para realizar compras localmente. Essas características contribuem para impactar positivamente a percepção de qualidade de habitabilidade do bairro, aumentando as oportunidades de interação social entre os moradores (TCATC, 2021).

O conceito de ruas completas se integra a outros conceitos de planejamento urbano, como desenvolvimento sustentável, crescimento orientado ao contexto, áreas calmas que incentivam o deslocamento multimodal e valorização dos espaços públicos. O planejamento convencional do sistema de transportes avalia como melhor desempenho a velocidade de tráfego de veículos e os custos operacionais (congestionamentos, número de sinistros de trânsito), ignorando os modos não motorizados de deslocamento, o potencial de criar uma rede bem conectada com as ruas locais e supervalorizando a hierarquia viária (com vias coletoras, arteriais e expressas), além de não integrar a discussão entre sistema de transportes e

planejamento do uso e ocupação do solo. O planejamento convencional do sistema de transportes é como um fim em si mesmo, descolado do contexto, da diversidade de urbanização dos bairros e das demandas de transporte (LITMAN, 2015).

Quando temos a velocidade de tráfego como principal fator de desempenho de qualidade da rua, o desenho desta irá favorecer ruas mais largas e velocidades mais altas, o que, conseqüentemente, aumenta a gravidade dos sinistros de trânsito – com a supervalorização de uma rede hierárquica que torna maior a distância a ser percorrida para alcançar o destino –, além dos congestionamentos, concentrando o tráfego e produzindo barreiras aos modos ativos, incentivando a expansão urbana (LITMAN, 2015, p. 6-8).

### 1.3.2. O REDESENHO DA RUA – URBANISMO TÁTICO

As pessoas se apropriam de várias maneiras do urbanismo tático para intervir no espaço urbano. Essas intervenções podem ser artísticas, performáticas, em forma de pintura/grafite, através da criação de espaços de permanência (praças de bolso, parklets), de espaços utilitários (hortas urbanas) ou do desenho das ruas. Elas acontecem em espaços vazios, subutilizados, degradados e na própria rua (calçadas e pista de veículos). No Brasil, desde 2017, o urbanismo tático tem sido utilizado com o objetivo de promover segurança viária para as pessoas nos deslocamentos a pé e de bicicleta, redesenhando as ruas e tendo por alicerce o conceito de ruas completas e ruas seguras.

Considerando que sempre haverá necessidades não atendidas na vida urbana a serem exploradas, é possível encontrar na história exemplos de urbanismo tático. Um exemplo de intervenção temporária são os bouquinistes (livreiros que vendem livros usados às margens do rio Senna) em Paris, no século XVI. Os bouquinistes (Figura 19) foram proibidos de executar seu ofício em 1649, como resposta às reclamações das livrarias formais. No entanto, a popularidade que tinham era tão grande que as autoridades legalizaram a atividade, criaram regras e determinaram os locais que eles poderiam ocupar e as taxas a serem pagas para isso, devendo a mercadoria de cada “loja” “fechar-se dentro de uma caixa” (LYDON et. al., 2012, p. 5).

Figura 19: Paris – Ilustração dos bouquinistes no século XVI e nos dias atuais.



Fonte: LYDON et. al., 2012.

Na América Latina, foi realizado um levantamento das ações de urbanismo tático em parceria entre as entidades Street Plans (EUA) e Ciudad Emergente (Chile), e publicado o livro *Urbanismo tático 3: casos latino-americanos*. Nele, Javier Vergara Petrescu (Ciudad Emergente) aponta três pontos-chave do urbanismo tático: 1) consiste em um protótipo de curto prazo, com capacidade de fornecer informações para o planejamento de longo prazo; 2) não requer especialistas urbanos para acontecer, podendo partir de grupos de pessoas das comunidades empoderadas, chamado de urbanismo cidadão; 3) enfrenta um desafio na América Latina, o reconhecimento do valor das ações informais no espaço público e a necessidade de evoluir para políticas, serviços públicos urbanos, inclusivos e de longo prazo. Os casos de urbanismo tático identificados na América Latina e publicados no livro, até 2013, estão relacionados principalmente com a falta de participação do cidadão nos processos políticos, com as desigualdades sociais e com a governança (STEFFENS, 2013, p. 13).

Lydon et al. (2012, p.1) conceituam urbanismo tático como uma ação para melhorar as condições de habitabilidade das cidades por meio de intervenções de pequena escala, curto prazo e baixo investimento, envolvendo diversos atores locais, testando novos conceitos antes de investir em mudanças com compromissos políticos ou financeiros substanciais. As principais características do urbanismo tático são:

- a) abordagem voluntária e gradual, orientada para a mudança de uma realidade;
- b) processo de criação de ideias em escala local para solucionar desafios do planejamento;
- c) compromisso de curto prazo e expectativas realistas;
- d) ações de baixo risco, mas com possibilidade de altas recompensas;
- e) desenvolvimento de capital social e de capacidade institucional entre cidadãos, organizações públicas e privadas.

Na exposição *Uneven Growth: Tactical Urbanisms for Expanding Megacities*, realizada no MoMA, que aconteceu entre 22/11/2014 e 25/5/2015, o conceito de urbanismo tático foi apresentado sob a interpretação de várias experiências de projetos urbanos em megacidades com crescimento desigual, como Nova York, Hong Kong, Istambul, Lagos, Mumbai e Rio de Janeiro. Para os curadores de cada projeto e o curador da exposição, Pedro Gadanho, os pontos de convergência entre os elementos do urbanismo tático são os seguintes:

- a) surge num contexto de crise de governança das cidades no que se refere a oferecer bens públicos básicos (habitação, transporte e espaço público);
- b) abarca diversos tipos de projetos urbanos, que podem ser provisórios, experimentais e *ad hoc*;
- c) mobilizações “de baixo para cima” propostas por atores diversos, fora do controle de especialistas ou de grupos específicos;
- d) trabalha com intervenções imediatas, vistas como questões urbanas urgentes, configurando uma intervenção rápida, de curto prazo e na escala espacial local, como parque, rua, bairro;
- e) possui qualidades de maleabilidade que permitem executar projetos que se adequam às condições político-econômicas, aos processos participativos e aos diversos atores;
- f) sua característica é de processos participativos, de intervenção prática e de “faça você mesmo”, executados por grupos diretamente afetados, promovendo uma

reestruturação urbana. Pode ser uma atuação pontual ou um processo contínuo, com evolução dos métodos, configurando um modelo de ação de “fonte aberta” (BRENNER, 2016, p. 09).

A maioria dos projetos apresentados na exposição eram de urbanismo tático como alternativa ao modelo de urbanismo “modernista-estatista e neoliberal”, contrapondo-se principalmente ao modelo de planejamento formal pré-programado, abrangente ou imposto “de cima para baixo”, burocrático e ineficiente (BRENNER, 2016, p. 9).

O urbanismo tático surgiu como estratégia capaz de permitir a crítica ao planejamento centralizado, incapaz de criar cidades humanizadas com as ferramentas existentes até a primeira década do século XXI, quando foi organizado o conceito de urbanismo tático. O desejo de ver uma mudança, uma outra realidade possível para a ocupação dos espaços urbanos leva diversos atores sociais a se organizarem de forma independente do Estado e a assumirem o protagonismo político para exercer o direito à cidade e refazê-la conforme a visão de grupos sociais. Essa dinâmica apresenta a característica de uma disputa política e de classe social. A crítica ao urbanismo tático está na dicotomia entre Estado e sociedade civil, em que essa última atrai para si responsabilidades que são do Estado, caminhando no limiar entre ação espontânea e/ou parte de um ferramental político que serve ao Estado (EBOLI, 2019).

Entre o urbanismo tático e o urbanismo neoliberal, há cinco tipos de possíveis cenários, sendo que, dos cinco, três terão impactos insignificantes em questionar as bases do urbanismo neoliberal e em romper com paradigmas historicamente estabelecidos. Os outros dois podem gerar algum tipo de questionamento e estabelecer um desafio à política do urbanismo neoliberal, podendo até ser úteis a ele. São eles:

a) cenário 1 – reforço: o urbanismo tático alivia algumas das falhas de governança e consequências socioespaciais do urbanismo neoliberal, mas sem ameaçar seu controle sobre o marco regulatório do desenvolvimento urbano;

b) cenário 2 – entrincheiramento: o urbanismo tático internaliza uma agenda neoliberal (por exemplo, relacionada à diminuição do papel das instituições públicas e/ou à extensão das forças de mercado) e, assim, contribui para o enraizamento, a consolidação e a extensão do urbanismo neoliberal;

c) cenário 3 – neutralidade: o urbanismo tático surge em espaços intersticiais, que não são nem funcionais nem perturbam o projeto neoliberal;

d) cenário 4 – contingência: o urbanismo tático abre um espaço de experimentação regulatória que, sob certas condições, contribui para a subversão dos projetos neoliberais, mas, em outro contexto, com as mesmas condições, não ocorre nenhuma ruptura. Assim, os impactos do urbanismo tático dependem de fatores extrínsecos a ele;

e) cenário 5 – subversão: o urbanismo tático interrompe as bases de uma governança urbana orientada para o crescimento e se volta para futuros urbanos alternativos baseados em formas mais profundas de inclusão, equidade social, democracia e justiça espacial (BRENNER, 2016, p.10).

Ted Cruz, no catálogo da exposição, elabora os principais desafios associados às intervenções urbanas: 1) fazer perguntas críticas sobre a realidade urbana das cidades contemporâneas; 2) promover experiências coletivas compartilhadas na coprodução da cidade; e 3) propor novos modelos de convivência e coexistência visando à inclusão socioeconômica (BRENNER, 2016, p. 12). Esses cenários e questionamentos podem ser utilizados como referências com o fim de buscar intervenções democráticas nos diversos tipos de espaços públicos, incluindo a rua.

No espaço urbano da cidade, é possível identificar situações de ausência de espaços públicos projetados, locais que “sobraram entre loteamentos”, que “incomodam” o olhar no dia a dia, que geram insegurança. Graças ao urbanismo tático, esses espaços são dotados de novos olhares e podem ser apropriados pela comunidade, passando a proporcionar novas relações sociais e outra dinâmica no lugar (BALEM, 2017, p. 4). O *Manual de desenho urbano e obras viárias da cidade de São Paulo* (2020) orienta as intervenções experimentais e permanentes. Alguns locais são apontados como desejáveis para receber intervenções e para a criação de espaços que priorizem o pedestre (deslocamento e permanência): são as áreas residuais resultantes de projetos urbanos e viários, na divisa entre bairros. Principalmente nos mais antigos da cidade, é comum a existência dessas áreas, cruzamentos muito amplos onde parte da área asfaltada não é utilizada, o conhecido “mar de asfalto”. O urbanismo tático é, portanto, uma forma de as pessoas ocuparem



a cidade com usos, formas e desenhos que tornem o espaço urbano amigável a elas, adaptando-o à sua escala (GOMES et. al., 2019, p. 16).

De acordo com Nogueira (2017), o urbanismo tático, num primeiro momento, veio como resposta à ausência do Estado no cuidado dos espaços públicos, subutilizados ou abandonados, ocorrendo através da organização da população próxima a eles. Na maioria das vezes, consiste em intervenções físicas ou na proposição de novos usos envolvendo uma série de processos colaborativos, com a construção de protótipos, em geral, de baixo custo, com instalações provisórias ou permanentes. Outra característica das intervenções é a possibilidade de serem replicadas em outros locais com as adaptações necessárias. Apesar de o processo do urbanismo tático envolver a população para definir ações de intervenção num processo democrático, não é possível entendê-lo como instrumento de substituição do planejamento urbano municipal devido à ausência do Estado em dar respostas às demandas da população. O urbanismo tático possibilita a avaliação dos resultados antes da intervenção permanente e a realização das correções e ajustes antes de o investimento se efetivar.

Ele é visto, por conseguinte, como um laboratório de experimentações com baixo custo, permitindo a observação de ajustes que atinjam melhores resultados se associados aos planejamentos de longo prazo, elaborados para resolver os problemas existentes que provocaram a “ação instantânea”. Outro ponto positivo nessa abordagem é a construção, o fortalecimento da confiança entre os grupos envolvidos – poder público, lideranças comunitárias, entidades e associações –, com consequente apoio e envolvimento nas intervenções quando se tornarem permanentes (LYDON et.al., 2012, p. 2). A intervenção temporária não deve ser a proposta final para atingir uma meta, e sim buscar sua efetivação com obras civis e materiais que garantam qualidade nos espaços urbanos, principalmente para os usuários mais vulneráveis da rua. Em alguns casos, observamos na intervenção permanente o uso de pintura nos espaços destinados aos pedestres, como a ampliação de calçadas. Esse é um recurso acessível economicamente, mas deve ser garantida a acessibilidade com pequenas intervenções, como a execução de rampas e a regularidade do piso.

Podemos destacar no urbanismo tático os aspectos da escala, da durabilidade e da economia. A escala de intervenção do urbanismo tático pode variar da macroescala, como as intervenções em ruas, à microescala, como as intervenções artísticas. Quanto à durabilidade, sua principal característica é ser temporário, para testar uma ideia, um protótipo em escala humana em tempo real, para conhecer os resultados e orientar as decisões. Em termos de economia, o urbanismo tático tem como característica o uso de materiais de baixo custo ou que foram reaproveitados, e mão de obra voluntária, envolvendo a comunidade local, levando à economia tanto no planejamento quanto na implementação da intervenção. Outro aspecto do urbanismo tático se refere à iniciativa: 1) pelo cidadão – grupos de vizinhos associados a profissionais; 2) pelo poder público – órgãos municipais de planejamento, controle e fiscalização; 3) “fase 0” – quando cidadãos e poder público trabalham juntos na iniciativa (YASSIN, 2019, p. 255). A execução de uma intervenção de urbanismo tático demanda planejamento dos impactos no entorno, comunicação e sinalização das mudanças, e, algumas vezes, o acompanhamento de agentes para orientação.

A implementação do urbanismo tático pode enfrentar algumas barreiras, como oposição de moradores e de comerciantes locais; a recuperação de custos; a proibição do acesso de veículos, incluindo de serviços e cargas; a falta de planejamento para acomodar o fluxo de veículos desviados para o entorno da intervenção; e a falta de apoio político e do poder público (YASSIN, 2019). Em entrevista ao WRI Brasil, Erik Cisneros, urbanista e consultor de projetos de urbanismo tático na Cidade do México, acrescenta que um dos benefícios de usar o urbanismo tático para a transformação das ruas é romper com conceitos preestabelecidos que impedem as mudanças e obter resultados que comprovem a validade das alterações (WRI BRASIL, 2018). O urbanismo tático proporciona experimentar um projeto de redesenho ou mudança de uso em escala e tempo real, com a consequente coleta de dados e avaliações antes da intervenção definitiva.

Segundo o WRI Brasil (2018), o urbanismo tático seria aplicado na fase de avaliação e coleta de dados para a elaboração de projetos, tanto pelo poder público quanto pela comunidade. Alguns de seus benefícios são: a) inspirar mudanças locais que possam sanar deficiências e lacunas no espaço da rua; b) aprofundar o conhecimento das necessidades locais com participação da comunidade; c) coletar dados obtidos da experiência real dos usuários da rua; d) estimular ou fortalecer o

relacionamento entre comunidade e poder público, e também entre vizinhos; e) testar projetos antes de realizar investimentos políticos e financeiros em intervenções permanentes. O urbanismo tático é uma ferramenta de convencimento para novas propostas, principalmente para novos paradigmas.

A intervenção experimental pode ser um teste operacional de curto prazo, geralmente de um dia, podendo utilizar o urbanismo tático como ferramenta para testar um projeto com duração de até três meses. As intervenções permanentes incluem projetos de sinalização e de obra civil, precedida ou não de intervenção temporária. Nesse momento, é consolidada a mudança proposta, seja operacional, como redução da velocidade regulamentar, ou o redesenho da via. Qualquer tipo de intervenção deve ter a participação, na fase de planejamento e execução, do órgão responsável pela segurança viária.

Para o redesenho da rua existente deve ser conhecida a vocação da rua através de diversos levantamentos e da participação de seus usuários para chegar a uma proposta de adequação do trecho da rua, como ampliação de calçadas, inserção de redutores de velocidade e modificação dos cruzamentos. É preciso considerar o zoneamento e as diretrizes dos vários planos existentes – Plano Diretor, Plano de Mobilidade, de Infraestrutura (drenagem). Em função das especificidades de cada rua ou trecho, não há como se propor uma padronização por tipo de rua, a proposta é trabalhar com a padronização dos elementos da rua – a calçada, os cruzamentos, os redutores de velocidade para garantir a segurança das pessoas. Para novas ruas é possível propor um desenho padrão com base na classificação viária, na função de cada rua, a partir do conceito de ruas completas, da visão zero e do sistema seguro, da qualidade dos espaços e dos planos municipais.

## URBANISMO TÁTICO NA PANDEMIA

A Organização Mundial da Saúde – OMS caracterizou como pandemia a infecção pelo novo coronavírus – COVID-19 em 11 de março de 2020 (OMS, 2020). O surto teve início na China, em dezembro de 2019, e se espalhou pelo mundo em razão da mobilidade internacional das pessoas. Na América Latina, o primeiro caso foi registrado no Brasil, em 25 de fevereiro de 2020, em uma pessoa que havia


chegado de viagem da Itália. Em 20 de março, o Ministério da Saúde declarou a transmissão comunitária do vírus no Brasil após identificar uma pessoa contaminada que não tinha histórico de viagem ao exterior (THEY, 2020).

As medidas de proteção divulgadas pela OMS são lavar as mãos frequentemente com água e sabão ou usar álcool em gel para higienizá-las, cobrir a boca com o antebraço quando tossir ou espirrar, usar máscaras protegendo nariz e boca e manter o distanciamento físico de no mínimo 1 m das pessoas que estejam tossindo ou espirrando. A doença se manifesta de formas diferentes nas pessoas: algumas apresentam sintomas leves, como febre e tosse, e outras podem manifestar dificuldade para respirar associada a outros sintomas (Ministério da Saúde, 2020).

Diante da realidade da produção de vacinas em quantidade e tempo para atender à população e da incapacidade dos sistemas de saúde de atender à alta demanda concentrada nos hospitais, o distanciamento físico foi a principal ação de enfrentamento para conter a contaminação pela COVID-19. O distanciamento físico nos países variou de severo a moderado e brando, a depender das autoridades políticas de cada local. No Brasil, houve um distanciamento severo em algumas localidades seguido de um período de relaxamento, com a volta de medidas de distanciamento mais rígidas em função da elevação de casos de contaminação.

Diversas cidades adotaram medidas de enfrentamento à COVID-19, como investimento hospitalar para atender à demanda concentrada e intervenções pontuais, através do urbanismo tático, que ofereciam condições para as pessoas manterem o distanciamento mínimo de 1 m a 2 m nas ruas das cidades. As informações abaixo (Quadro 3) foram retiradas do curso oferecido pelo Centro de Pesquisa e Formação do Sesc em parceria com a organização Sampapé (CENTRO DE FORMAÇÃO DE PESQUISA, 2020) e a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2020).

Quadro 3: Intervenções nas ruas durante a pandemia de COVID-19.

TIPO DE INTERVENÇÃO	OBJETIVO	CRITÉRIOS DE ESCOLHA DAS RUAS	QUEM PODE TER ACESSO	COMO FAZER
<p><b>RUAS ABERTAS</b></p>  <p>Fonte: NACTO, 2020. Disponível em: <a href="https://nacto.org/publication/streets-for-pandemic-response-recovery/">https://nacto.org/publication/streets-for-pandemic-response-recovery/</a>. Acesso em 1/6/2020.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular a atividade física no entorno das casas e moradias, promovendo a saúde dos habitantes. Essa iniciativa evita que as pessoas se desloquem, muitas vezes, por transporte público para os parques municipais e clubes, contribuindo para reduzir as aglomerações e o risco de contágio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruas locais, que não sejam itinerários de transporte público</li> <li>• Locais distantes de parques e praças urbanizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moradores, serviços públicos e de emergência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueio com cavaletes e cones usados pela Secretaria de Trânsito e Transporte no início e no fim do trecho da rua aberta às pessoas. Essa é uma intervenção de baixo custo, considerando que a Secretaria já deve ter esse material disponível</li> <li>• Incentivo ao envolvimento dos moradores na personalização da sinalização de bloqueio, com bandeirinhas que podem ser feitas pelas crianças</li> <li>• Disponibilização de um número de telefone da Prefeitura para denúncias e solicitação de moradores para fazer rua aberta nos seus bairros e na vizinhança</li> </ul>

## AMPLIAÇÃO DE CALÇADAS



Fonte: NACTO, 2020. Disponível em: <https://nacto.org/publication/streets-for-pandemic-response-recovery/>. Acesso em 1/6/2020.





- Criar uma faixa de circulação adicional às calçadas existentes – consideradas estreitas em relação ao fluxo de pessoas – para deslocamentos a pé, por meio de sinalização horizontal e vertical, e, assim, oferecer possibilidade de manter o distanciamento físico, uma das ações para evitar o contágio pelo vírus SARS-CoV-2

- Ruas com características de grande eixo de circulação, com alto fluxo de pessoas e em centros de bairros com acesso a comércio e serviços, que tendem a criar aglomerações nas calçadas

- Pessoas, veículos particulares, transporte público e ciclistas

- Uso da faixa de estacionamento de um lado da via ou dos dois lados para ampliar as calçadas
- Uso de parte da pista de rolamento para ampliação da calçada
- Sinalização horizontal com pintura para demarcar a ampliação da calçada, associada ou não ao uso de cones, balizadores ou jardineiras
- Sinalização vertical para motoristas
- Intervenção que pode ser temporária, durante a pandemia, ou se tornar permanente no pós-pandemia

<p><b>REDUÇÃO DE VELOCIDADE</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar o compartilhamento da rua entre os diversos modos de deslocamento e favorecer os modos ativos (a pé e por bicicleta).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruas ou zonas com características de grande eixo de circulação, com alto fluxo de pessoas e em centros de bairros com acesso a comércio e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pessoas, veículos particulares, transporte público e ciclistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da velocidade da rua ou zona para 30 km ou 20 km/h</li> <li>• Sinalização horizontal e vertical indicando a nova velocidade máxima permitida</li> <li>• Pode-se associar a conversão dos semáforos para o amarelo, de forma que ele fique piscando para reforçar a atenção que os motoristas devem ter nos deslocamentos</li> </ul>
<p><b>CICLOFAIXAS</b></p>  <p>Fonte: NACTO, 2020. Disponível em: <a href="https://nacto.org/publication/streets-for-pandemic-response-recovery/">https://nacto.org/publication/streets-for-pandemic-response-recovery/</a>. Acesso em 1/6/2020.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferecer alternativa ao uso do transporte coletivo público para deslocamentos de longa distância</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rota alternativa ao sistema de transporte coletivo</li> <li>• Locais com demanda de infraestrutura para ciclovia</li> <li>• Conexão com ciclovias existentes</li> <li>• Rua que não necessite de obra física para implantar ciclofaixas temporárias</li> <li>• Área com relevo favorável, mais plano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pessoas, veículos particulares, transporte público e ciclistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de parte da pista de rolamento ou da faixa de estacionamento</li> <li>• Sinalização horizontal com pintura para demarcar a ciclofaixa, associada ou não ao uso de cones e balizadores</li> <li>• Sinalização vertical para informar os motoristas das alterações</li> </ul>

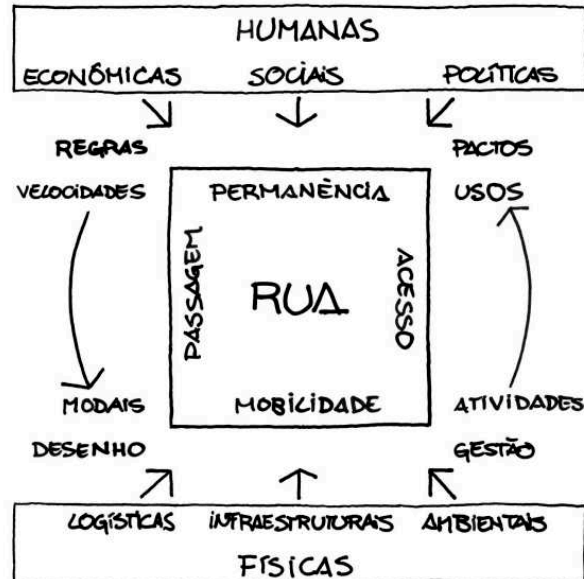
Fonte: Centro de Pesquisa e Formação do Sesc, Sampapesp. Organizado pelo autor, 2020.

#### 1.4. ELEMENTOS DA RUA

A rua desempenha diversas funções, abriga diversos usos que demandam estruturas diversas, diversos atores, e o encontro dessas estruturas disputa o lugar da vida pública. Nelas há estruturas físicas “relativamente” fixas e estáveis (praças, edificações), estruturas históricas construídas gradualmente pela sociedade, da qual herdamos hábitos e costumes que condicionam o nosso comportamento, a forma como nos apropriamos do espaço da rua e o utilizamos no cotidiano (GONÇALVES, 2020).

A discussão sobre a rua na atualidade vai muito além da questão do tráfego e da fluidez dos veículos motorizados. A rua é o lugar ao mesmo tempo do movimento e da permanência, da passagem (velocidade e modais) e do acesso (usos e atividades), das relações humanas e das estruturas físicas (Figura 20). Esse conjunto de relações e estruturas, construído coletivamente entre os diversos atores, gera desenhos que nos aproximam de ruas completas (GONÇALVES, 2020).

Figura 20: A rua e as relações que abriga no seu espaço.



Fonte: GONÇALVES, 2020.

Historicamente, o urbanismo brasileiro privilegiou a rua como passagem (vias expressas, avenidas sem usos que se relacionam com a rua) e acesso (a shoppings, a condomínios fechados), em detrimento de seu funcionamento como lugar de permanência, levando a um esvaziamento da vida pública nesse local. Contudo, além



desse equilíbrio entre lugar de passagem e acesso e lugar de permanência, ela deve permitir diversidade de usos (zoneamento) e atividades (comércio espontâneo, festas), bem como regular a velocidade (em prol da segurança) e oferecer um desenho para os diversos modais (a pé, bicicletas, transporte coletivo e veículos individuais) (GONÇALVES, 2020).

A rua exerce papel fundamental nas relações humanas (econômicas, sociais e políticas) como espaço onde as atividades econômicas se estruturam, onde as pessoas têm a oportunidade do encontro, independentemente do grupo social ao qual pertencem, e ainda como lugar para as manifestações políticas. Ao mesmo tempo, ela também é o lugar que deve oferecer espaço para atender aos principais sistemas – ambientais, de infraestrutura e logística. O sistema ambiental envolve a drenagem, as ilhas de calor, a permeabilidade do solo, a redução de gastos energéticos e a poluição, dando sua contribuição para reduzir as mudanças climáticas. O de infraestrutura envolve as redes de água, esgoto, elétricas e de comunicação que chegam a cada lote. A rua, através de toda a sua rede, oferece estrutura para a logística de distribuição de produtos (GONÇALVES, 2020).

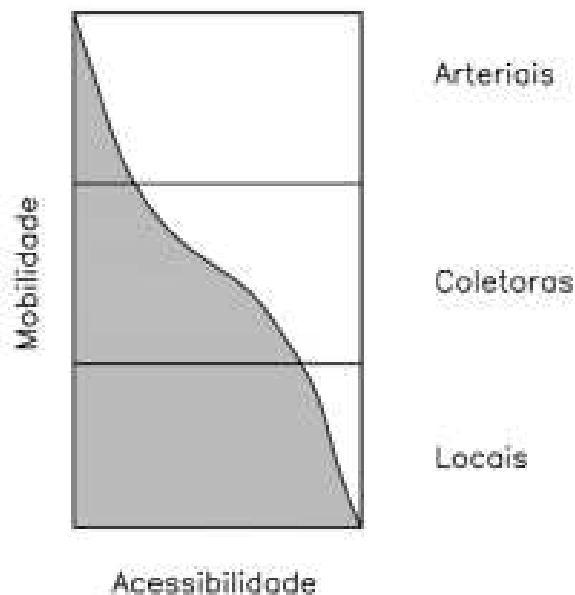
Para atender a todas essas demandas, é necessário fazer uma construção coletiva e construir pactos entre os diversos atores. Esses pactos vão ser regulamentados por normas e regras que darão subsídios para o desenho da rua e, posteriormente, permitirão a demanda por gestão de todas essas funcionalidades e sistemas. A gestão irá acompanhar a evolução das relações entre essas demandas e o espaço físico, identificando as falhas, os acertos e as necessidades de revisão dos pactos, das regras e do desenho da rua (GONÇALVES, 2020).

A classificação viária define a função de cada via, estabelece características levando em consideração cada contexto na rede e as dimensões mínimas necessárias para atender a função (CIDADE DE SÃO PAULO, 2020). O método mais frequentemente empregado é a divisão do sistema viário em quatro sistemas básicos: 1) sistema arterial principal; 2) sistema arterial secundário; 3) sistema coletor; e 4) sistema local (DNIT, 2010). A classificação funcional é estabelecida pelo grau de mobilidade e acessibilidade da rua dentro do sistema viário da cidade (Figura 21). A mobilidade é o grau de facilidade para o deslocamento. A acessibilidade é o grau de facilidade de uma via para conectar a origem de uma viagem ao seu destino. As vias locais possuem maior grau de acessibilidade por permitirem maior acesso aos usos e

atividades, já as vias arteriais têm a característica de distribuir o trânsito, ligando regiões distantes da cidade.

O sistema arterial principal é responsável pelo deslocamento do maior volume de tráfego e pelas viagens mais longas no tecido urbano. Atende o acesso aos polos geradores de viagem, a itinerários do transporte coletivo, e seu traçado tende a evitar a área central da cidade, podendo exercer a função de via expressa. Não existe uma regra para definir a distância entre as vias, podendo ser de 1,6 km nas áreas centrais a até 8 km nas áreas menos adensadas (DNIT, 2010).

Figura 21: Relação entre mobilidade e acessibilidade por tipo de via.



Fonte: DNIT, 2010, p. 45.

O Sistema arterial principal em áreas urbanas corresponde às vias de trânsito rápido, definidas pelo Código de Trânsito Brasileiro (1997) como aquelas caracterizadas “por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível”. Segundo o DNIT (2010), as cidades brasileiras não possuem uma malha de vias expressas que possam constituir um sistema completo. Assim, as vias expressas serão incorporadas ao sistema de vias arteriais.

O sistema arterial secundário é um sistema intermediário, com as mesmas funções da arterial principal, mas com dimensões e capacidade menores, e atende ao

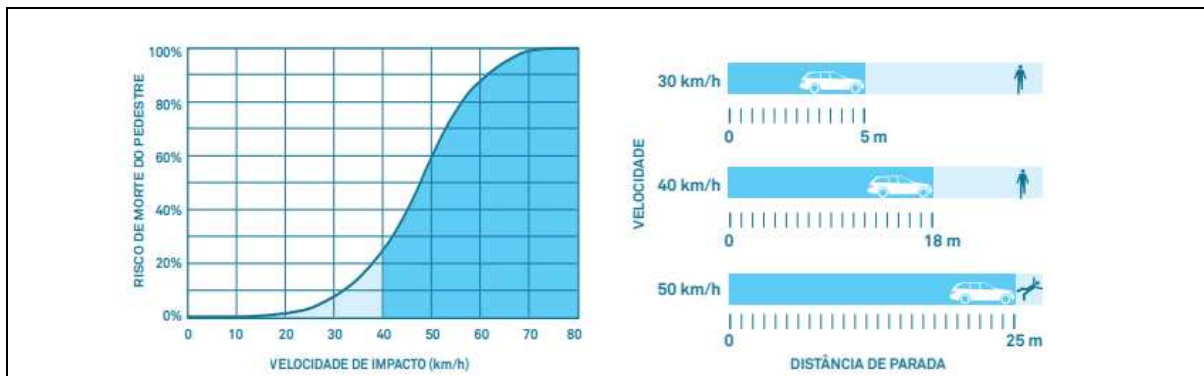
transporte coletivo, podendo conter espaços entre si de 0,2 km a 1km nas áreas centrais e de até 5 km nas áreas menos adensadas (DNIT, 2010).

O sistema coletor tem como principal função conectar as vias locais com as vias arteriais, distribuir o tráfego das vias arteriais penetrando nos bairros e inversamente coletar o tráfego das vias locais e conduzir até a rede das vias arteriais. Pode atender ao transporte coletivo, ter vagas de estacionamento ao longo das vias em ambos os lados, e os cruzamentos entre as vias coletoras e de diferentes funções devem ser controlados por semáforo ou sinalização (DNIT, 2010).

O sistema de via local inclui todas as outras vias; sua principal função é dar acesso aos lotes lindeiros, onde geralmente não passa transporte coletivo nem o tráfego de passagem (DNIT, 2010). A definição da função de cada rua no sistema viário irá definir o seu desenho (largura total, seção, conexões); para tanto, deve-se considerar as funções e relações de mobilidade e permanência, de passagem e acesso, os usos permitidos na legislação, a presença de polos geradores de viagens, a velocidade e os modais, a infraestrutura física (redes) e as condições para as relações humanas (GONÇALVES, 2020; CIDADE DE SÃO PAULO, 2020).

O Código de Trânsito Brasileiro (1997) estabelece a velocidade máxima permitida para as vias urbanas da seguinte forma: a) 80 km/h para vias de trânsito rápido; b) 60 km/h para vias arteriais; c) 40 km/h para vias coletoras; d) 30 km/h para vias locais. Os limites em questão não foram revisados desde a data da primeira publicação do código. Para o conceito visão zero (não aceitar mortes e feridos graves no sistema de transporte), o requisito básico é o nível de violência que o corpo humano pode suportar sem ser morto ou gravemente ferido (JOHANSSON, 2009). A velocidade está diretamente relacionada ao risco de morte de pedestres e ao nível de violência no impacto com o corpo humano. Quanto maior a velocidade, maior é a distância que o motorista precisa para perceber, reagir e parar o veículo antes de atingir o pedestre (Figura 22) (GDCL, NACTO, 2018). Na avaliação de desempenho da primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito, com dados até 2018, o Brasil não teve um posicionamento efetivo sobre a regulamentação de limites de velocidade (BASTOS et al., 2020).

Figura 22: Relação entre velocidade e risco de morte do pedestre e velocidade e distância de parada.



Fonte: GDCI, NACTO, 2018.

O desenho da rua, além de buscar atender às relações sociais, às demandas por infraestrutura e serviços, deve levar em consideração como reduzir os conflitos entre os vários modos de deslocamento que compartilham a rua, fazer o controle da velocidade e, assim, tornar os deslocamentos seguros e atraentes. Abaixo, algumas diretrizes para o desenho da rua que devem ser usadas conforme as características do local:

- projetar vias com velocidades adequadas para cada local;
- oferecer espaços seguros para pedestres, ciclistas e motociclistas;
- usar elementos como extensões de meio-fio, canteiros centrais e ilhas de refúgio para pedestres;
- usar rotatórias e moderadores de tráfego para reduzir a velocidade dos veículos;
- melhorar a visibilidade nas interseções;
- separar fisicamente as rodovias e vias de trânsito rápido dos pedestres nas áreas urbanas e evitar usos mistos do solo próximo a essas vias;
- fornecer infraestrutura adequada para pedestres e redes de ciclovias bem conectadas e com atenção ao desenho das interseções;

- prevenir a invasão de motocicletas nos espaços dos pedestres (WELLE *et al.*, 2018, p.41, 42).

Na interseção é onde acontece o encontro dos diferentes usuários da rua e onde se deve garantir a visibilidade dos pedestres e motoristas, bem como a previsibilidade dos movimentos dos usuários. Entre as diretrizes para o desenho das interseções que ajudam a melhorar a segurança dos usuários temos o desenho simplificado e compacto das ruas.

Na sequência, seguem os elementos da rua mais comuns na proposta de desenho e redesenho da rua.

#### 1.4.1. CALÇADAS

A distribuição do espaço da rua entre os modos de deslocamento (a pé, por bicicleta, transporte coletivo ou veículo individual) é desigual, como também os recursos financeiros investidos nos espaços da rua que dão suporte a cada modo de deslocamento (calçada, ciclovia, faixa para o transporte público e faixa para o veículo individual).

A definição de calçada por algumas entidades e órgãos públicos é semelhante, conforme segue:

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 (ABNT NBR9050:2020, p. 3).

As calçadas são espaços para a circulação e a permanência dos pedestres e são compostas por elementos que vão além da pavimentação de faixas laterais às vias de tráfego de automóveis. (SANTOS *et al.*, 2017, p. 9). Manual 8 princípios da calçada.

A calçada é o espaço da via pública entre o alinhamento do lote e o bordo externo da guia ou meio-fio. É território estratégico por atender as dinâmicas sociais, culturais, econômicas e de

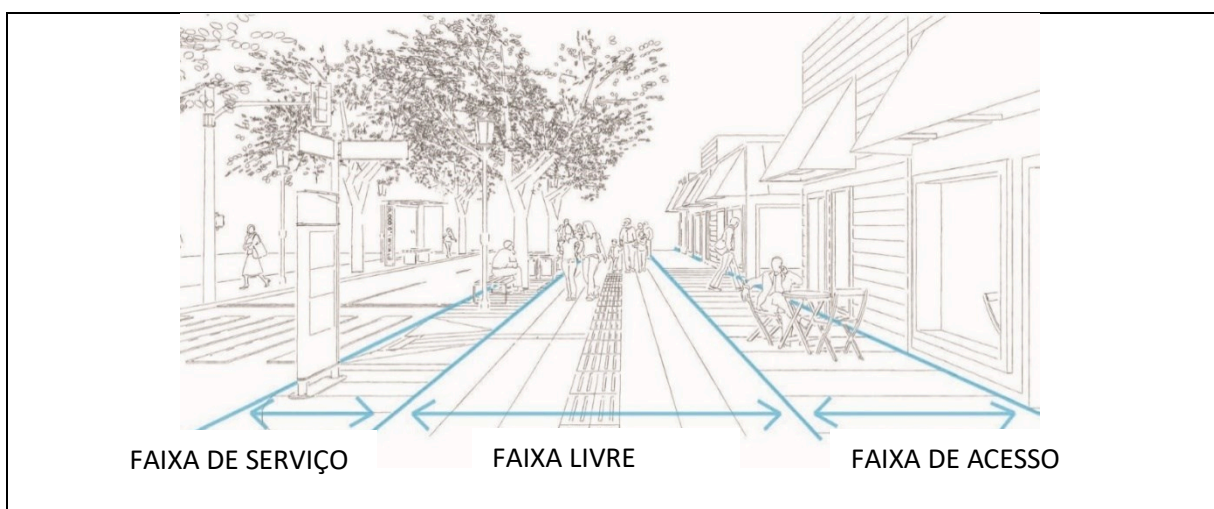
mobilidade do ambiente urbano (CIDADE DE SÃO PAULO, 2020, p. 75) MANUAL DE DESENHO URBANO E OBRAS VIÁRIAS.

Espaço dedicado com faixas livres para pedestres e acesso universal utilizado para uma variedade de atividades e funções (GDCl, NACTO, 2018, p. 4).

Além da sua característica física, é importante destacar as funções sociais, econômicas e ambientais que a calçada pode abrigar. Assim, vamos adotar a definição de calçada apresentada no *Manual de desenho urbano e obras viárias* organizado pela prefeitura da Cidade de São Paulo (2020, p. 75), acrescentando a dinâmica ambiental como função estratégica que a calçada pode desempenhar no contexto urbano da cidade.

Conforme a ABNT NBR 9050:2020, a calçada deve garantir três faixas de uso (Figura 23): 1) faixa de serviço – destinada a abrigar canteiros para vegetação, postes de iluminação, sinalização, mobiliário urbano, apresentando largura mínima recomendada de 70 cm; 2) faixa livre ou passeio – destinada exclusivamente ao deslocamento de pedestres, deve ser contínua, livre de qualquer obstáculo e com largura mínima de 1,20 m e altura livre de 2,10 m; 3) faixa de acesso – destinada a dar acesso aos lotes lindeiros, pode acomodar rampas quando necessário, previstas em calçadas com largura superior a 2,00 m, apresentando largura mínima de 0,45 m.

Figura 23: Faixas de uso da calçada.



Fonte: SANTOS et al., 2017.

Santos et al. (2017) organizaram oito princípios que garantem qualidade às calçadas, conforme meta-análise em publicações nacionais e internacionais sobre o espaço público urbano. Os princípios elencados são: 1) dimensionamento adequado; 2) acessibilidade universal; 3) conexões seguras; 4) sinalização coerente; 5) espaços atraentes; 6) segurança permanente; 7) superfície qualificada; e 8) drenagem eficiente. Os elementos da rua envolvidos nesses princípios são as faixas da calçada, os cruzamentos, as faixas de travessia, a sinalização, a vegetação, o mobiliário urbano, o material das calçadas e o jardim de chuva.

Sobre o dimensionamento das faixas livres, a NBR 9050:2020 estabelece que cada metro de largura comporta com conforto um fluxo de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos. Para determinar a largura da faixa livre, utiliza-se a seguinte equação:

$$L = \frac{F}{K} + \sum i \geq 120m$$

Em que:

$L$  = largura da faixa livre;

$F$  = largura necessária para absorver o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico, considerando o nível de conforto de 25 pessoas por minuto a cada metro de largura;

$K$  = 25 pedestres por minuto;

$\sum i$  = somatório dos valores adicionais relativos aos fatores de impedância (elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres).

Os valores adicionais relativos aos fatores de impedância são:

- a) 0,45 m junto às vitrines ou comércio no alinhamento;
- b) 0,25 m junto ao mobiliário urbano;
- c) 0,25 m junto à entrada de edificações no alinhamento.

O dimensionamento deve considerar, além das condições para o deslocamento, espaço adequado para permanência, espaço para árvores e

mobiliários como paraciclos, sem que interfiram na faixa livre. Vias que fazem parte do itinerário do transporte coletivo devem prever que os abrigos sejam instalados na faixa de serviço ou em extensões de meio-fio, garantindo que não ocupem ou obstruam a faixa livre.

Calçadas que garantam a acessibilidade universal devem oferecer condições para que pessoas com as mais diversas características antropométricas e sensoriais possam usufruir das funções e usos disponíveis na rua de forma segura e autônoma. A inclinação transversal da calçada não pode ser superior a 3%; já a inclinação longitudinal deve acompanhar a inclinação das vias, de preferência até 5%. Deve-se prever travessias em nível ou travessias elevadas. A população brasileira está envelhecendo e fatores diversos podem acarretar numa mobilidade reduzida temporária ou permanente. Sendo assim, esses recursos oferecem segurança para o deslocamento tanto de pessoas que utilizam a cadeira de rodas quanto de pessoas idosas, com mobilidade reduzida ou que estejam carregando ou empurrando cargas e carrinhos diversos (SANTOS et al., 2017).

A ABNT NBR9050:2020 estabelece as condições e dimensões mínimas para executar o rebaixamento de calçadas. O rebaixamento deve acompanhar a travessia de pedestres, ter largura maior ou igual a 1,50 m, admitindo-se o mínimo com 1,20 m. O seu comprimento deve ter inclinação até 8,33%, sendo que o ideal é até 5%, e não deve interferir na faixa livre da calçada, de, no mínimo, 1,20 m. Não sendo possível preservar a dimensão mínima da faixa livre sem interferência, outros recursos devem ser utilizados, como a travessia elevada ou a execução de um patamar intermediário com rampas laterais.

O piso tátil é outro recurso de acessibilidade para orientar deficientes visuais sobre o caminho, a direção e os obstáculos no percurso. Ele informa às pessoas sobre a existência de situações de risco como desníveis, objetos suspensos e locais de travessias, orientando o deslocamento em áreas amplas, sem guias de balizamento, sem edificações lindeiras. A Lei nº.16537, de 27/6/2016, estabelece critérios e parâmetros para a instalação do piso tátil.

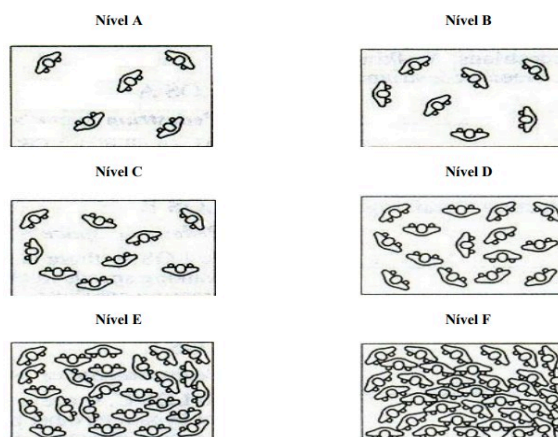
O conjunto das condições de uso dos espaços dos pedestres nas ruas, como o fluxo de pedestres, a velocidade de deslocamento e as dimensões do lugar, é



avaliado para determinar os *níveis de serviço* oferecidos naquele trecho. O *Manual de projeto geométrico de travessias urbanas* do DNIT elenca para os pedestres dois tipos de níveis de serviço – pedestres em deslocamento e pedestres aguardando oportunidade para se deslocar. Para cada um são definidos seis níveis de serviço de “A” a “F”. Para os pedestres aguardando oportunidade para se deslocar (*Figura 24*), os níveis de serviço são os seguintes:

- Nível de Serviço A – área média por pedestre  $\geq 1,2 \text{ m}^2/\text{p}$  (metro quadrado por pedestre) – circulação livre dentro da área, sem conflito entre pedestres;
- Nível de Serviço B – área média por pedestre  $0,9 - 1,2 \text{ m}^2/\text{p}$  – circulação parcialmente restrita, para evitar conflitos;
- Nível de Serviço C – área média por pedestre  $0,6 - 0,9 \text{ m}^2/\text{p}$  – circulação mais restrita, com prováveis conflitos;
- Nível de Serviço D – área média por pedestre  $0,3 - 0,6 \text{ m}^2/\text{p}$  – circulação severamente restrita. Deslocamento só é possível em grupo. Espera desconfortável;
- Nível de Serviço E – área média por pedestre  $0,2 - 0,3 \text{ m}^2/\text{p}$  – contato físico inevitável, impossibilidade de circulação, espera extremamente desconfortável;
- Nível de Serviço F – área média por pedestre  $\leq 0,2 \text{ m}^2/\text{p}$  – virtualmente todos estão em contato físico uns com os outros, causando impossibilidade de deslocamento e aumentando o potencial para pânico se o volume se tornar excessivo (DNIT, 2010).

Figura 24: Níveis de serviços para pedestres aguardando para se deslocar



Fonte: DNIT, 2010.

Já para os pedestres em deslocamento, deve ser adotado o fluxo de 25 pedestres por minuto por metro de largura, conforme a ABNT NBR9050:2020. Os níveis de serviços se classificam conforme se segue:

- Nível de Serviço A – fluxo livre, com densidade  $\leq 0,2$  p/m<sup>2</sup> e fluxo  $\leq 16$  p/min/m (pedestres por minuto por metro de largura). Os pedestres se movem pelo caminho livremente, na velocidade desejada e com pouca probabilidade de conflitos;
- Nível de Serviço B – fluxo razoavelmente livre, com densidade de  $0,3 - 0,2$  p/m<sup>2</sup> e fluxo de  $16 - 23$  p/min/m. Os pedestres se movem na velocidade desejada, mas o caminho exige atenção;
- Nível de Serviço C – fluxo estável, com densidade de  $0,5 - 0,3$  p/m<sup>2</sup> e fluxo  $23 - 33$  p/min/m. Os pedestres se movem em velocidade normal, enfrentando conflitos para mudar a trajetória e andar em fluxos opostos;
- Nível de Serviço D – fluxo próximo à instabilidade, com densidade de  $0,7 - 0,5$  p/m<sup>2</sup> e fluxo de  $33 - 49$  p/min/m. Velocidade de deslocamento restringida, dificuldade para ultrapassar outros pedestres, conflitos para mudar a trajetória e andar em fluxos opostos;
- Nível de Serviço E – fluxo instável, com densidade de  $1,3 - 0,7$  p/m<sup>2</sup> e fluxo de  $49 - 75$  p/min/m. Espaço insuficiente para a ultrapassagem de outros pedestres, sendo necessário ajustar a velocidade ao fluxo de pedestres. O deslocamento é arrastado, com paradas e interrupções do fluxo;
- Nível de Serviço F – fluxo forçado, com densidade  $\geq 1,3$  p/m<sup>2</sup> e fluxo variável p/min/m. O contato físico é frequente, sendo impossível mudar a trajetória e andar em sentidos opostos.

#### 1.4.2. FAIXA DE ROLAMENTO/FAIXA DE TRÁFEGO

As faixas de tráfego são utilizadas para o deslocamento dos veículos e podem ser compartilhadas. Para faixas compartilhadas, a faixa de tráfego deve ter até 3,00 m de largura. Para vias com velocidade até 30 km/h, é indicada largura menor que 3,00 m; já faixas destinadas ao tráfego de caminhões e ônibus podem ter até 3,30 m de largura. Faixas muito largas em locais com baixo fluxo ao longo do dia induzem ao excesso de velocidade fora dos horários de pico e a conflito no uso da faixa nos

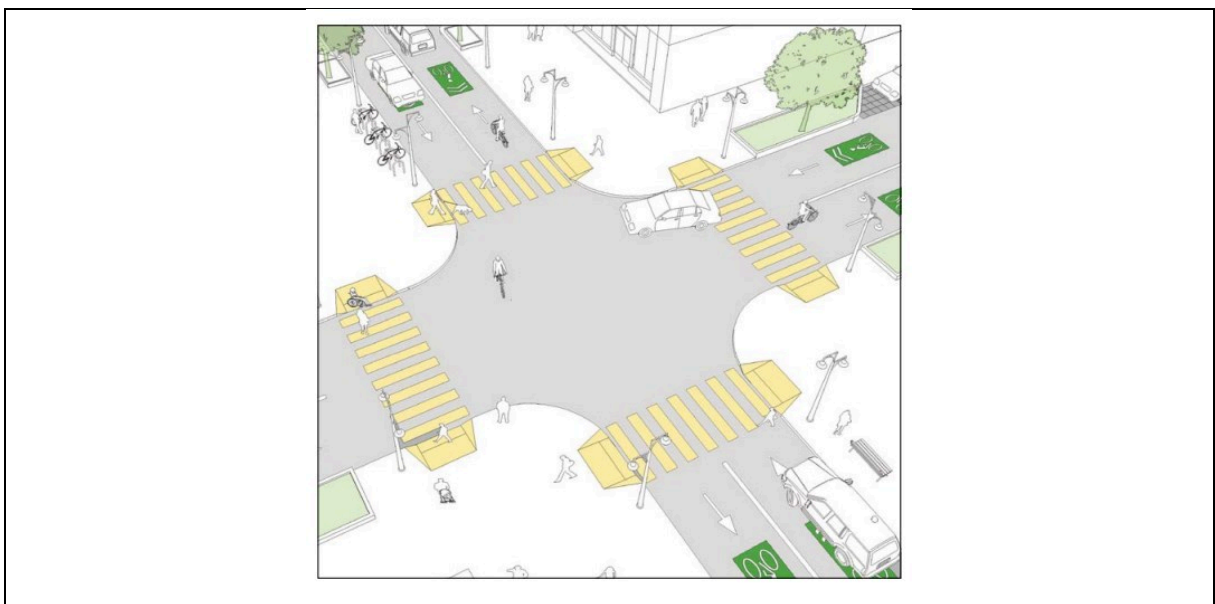
horários de maior movimento. A largura indicada para áreas urbanas é de 3,00 m para oferecer velocidades seguras para os usuários da rua. Em casos específicos, o manual indica usar faixas de tráfego com até 2,70 m de largura, com velocidade máxima de 30 km/h (GDCI, NACTO, 2018).

A largura da faixa menor não tem relação com a redução do fluxo de veículos; a capacidade de tráfego não corresponde a ruas mais seguras e aumenta o tempo de travessia dos pedestres (GDCI, NACTO, 2018). Para as faixas de tráfego de mão dupla, são recomendadas faixas com largura entre 4,75 m e 5,50 m.

#### 1.4.3. FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES

As travessias permitem as conexões entre calçadas e podem acontecer nos cruzamentos ou no meio da quadra, semaforizados ou não, podendo ser executadas no nível da rua, com os rebaixamentos de calçada ou elevadas, garantindo a acessibilidade de todos (Figura 25). Elas têm como objetivo alertar os usuários da rua para o fato de que, naquele ponto, o pedestre tem prioridade no deslocamento. Agregada à travessia, nós temos a sinalização da faixa de pedestres, sendo ainda recomendada a inclusão de moderadores de tráfego, como sinalização semafórica, ilhas de refúgio, canteiro central e lombadas, para garantir a segurança dos pedestres (CIDADE DE SÃO PAULO, 2020).

Figura 25: Faixa de travessia de pedestres.



Fonte: GDCI, NACTO, 2018.

O desenho da travessia deve considerar diversos fatores, entre eles, o volume previsto ou existente dos pedestres e dos veículos motorizados; o uso do solo no entorno; a identificação dos pedestres como crianças, idosos, deficientes e outros; a largura da calçada e das faixas de tráfego; a velocidade da rua; a classificação viária; e o desenho do lugar onde será planejada a travessia. A largura da travessia deve ser definida conforme o volume de pedestres existentes ou previstos, devendo ser de, no mínimo, 4,00 m. Considera-se executar faixa de pedestres para travessia a cada 100,00 m para incentivar seu uso pelas pessoas. Nas vias existentes, deve ser cogitado levantar as linhas de desejo existentes para executar uma travessia (CIDADE DE SÃO PAULO, 2020).

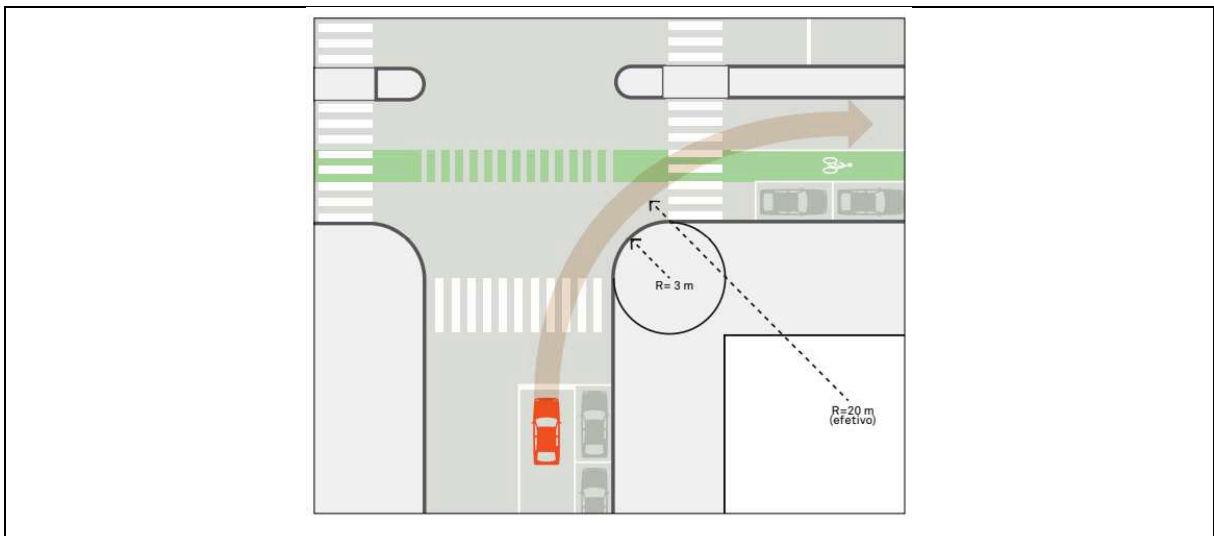
A orientação é tornar a distância de travessia o mais curta possível e, para isso, temos como recursos a extensão do meio-fio, a redução do raio de giro nas esquinas e a implantação de ilhas de refúgio para a travessia em dois estágios. O local de implantação da faixa de travessia de pedestres deve considerar o volume de pedestres e o alinhamento com a faixa livre das calçadas, tornando o trajeto direto e priorizando o pedestre e a acessibilidade (GDCl, NACTO, 2018).

#### 1.4.4. RAI0 DE GIRO

O raio de giro faz a concordância entre as vias nas interseções entre elas. Fatores que influenciam na definição da dimensão do raio de giro são o tipo de veículo e suas dimensões, a largura das ruas, o volume de pedestres nas travessias, entre outros. Na definição do raio de giro é fundamental equilibrar a segurança dos pedestres e a velocidade dos veículos na conversão (CIDADE DE SÃO PAULO, 2020).

O raio de giro impacta na velocidade de conversão dos veículos e na distância de travessia das faixas de tráfego. O raio de giro padrão é entre 3,00 m e 5,00 m, mas é indicado um raio de 1,50 m que, conseqüentemente, aumenta o tamanho da calçada na interseção, reduz o tempo de travessia e aumenta o espaço para o pedestre. Existe uma distinção entre as dimensões do raio de giro e o raio efetivo de conversão (Figura 26). Geralmente, os motoristas giram na maior abertura para manterem a velocidade e não precisarem reduzir para fazer a conversão (GDCl, NACTO, 2018).

Figura 26: Raio de giro e raio efetivo na interseção.



Fonte: GDCI, NACTO, 2018.

#### 1.4.5. TRAVESSIA ELEVADA

A travessia elevada (Figura 27) é um moderador de velocidade que induz à deflexão vertical, nivelada com a calçada adjacente com a implantação da faixa de travessia dos pedestres, favorecendo a acessibilidade e a visibilidade dos pedestres (CIDADE DE SÃO PAULO, 2020; GDCI, NACTO, 2018).

A Resolução nº. 738, de 6/9/2018, estabelece as condições e dimensões para a instalação de travessias elevadas para pedestres, definindo que o comprimento deve ser igual à largura da pista, garantindo o escoamento das águas pluviais; a largura mínima deve ser entre 5,00 m e, no máximo, 7,00 m; a rampa para a passagem do veículo deve acompanhar todo o comprimento da travessia e ter inclinação entre 5% e 10%; e a altura deve acompanhar a altura da calçada, desde que não ultrapasse 0,15 m; acima dessa altura, deve ser feita a concordância com o uso de rampa que atenda a ABNT NBR 9050 em vigor.

Figura 27: Travessia elevada na interseção.



Fonte: GDCI, NACTO, 2018.

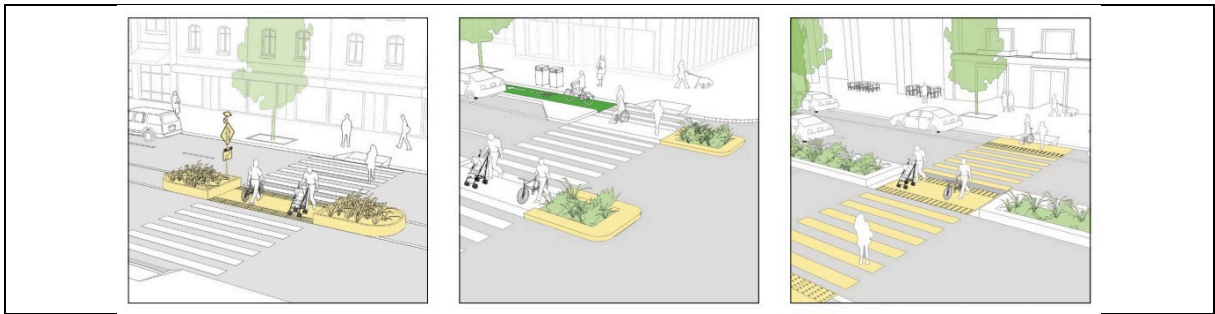
A resolução estabelece como *não* devem ser implantadas travessias elevadas:

- a) isoladamente, sem outras medidas para a redução da velocidade dos veículos;
- b) com inclinação longitudinal superior a 6%;
- c) em via rural, exceto quando apresentar características urbanas;
- d) em via arterial;
- e) em via com pista exclusiva para ônibus;
- f) em pistas com mais de duas faixas de circulação;
- g) em pistas não pavimentadas ou sem calçadas;
- h) em curvas ou em situações de má visibilidade;
- i) em locais sem iluminação;
- j) em obras de arte e nos 25,00 m antes e depois dela;
- k) em frente a uma guia rebaixada ou a acesso de veículos;
- l) nas esquinas a menos de 12,00 m do alinhamento do bordo da via transversal.

#### 1.4.6. ILHAS DE REFÚGIO

As ilhas de refúgio têm função de apoio na travessia dos transeuntes, melhorando a visibilidade dos pedestres e dos veículos e separando os fluxos. Elas devem ser previstas em vias com mais de três pistas para o pedestre atravessar; possuir largura mínima de 1,80 m, e preferencialmente de 2,40 m; apresentar rebaixo na mesma largura da faixa de pedestres para a travessia destes; ter comprimento entre 10,00 m a 12,00 m, para oferecer proteção de cada lado do rebaixo (Figura 28); ser bem iluminadas e usar elementos para a proteção dos pedestres, como meio-fio ou balizadores (GDCI, NACTO, 2018).

Figura 28: Ilha de refúgio.



Fonte: GDCl, NACTO, 2018.

Os canteiros centrais em que há a possibilidade de fazer o retorno, com a largura de 5,50 m, permitem uma faixa de 3,50 m para acomodar os veículos e de 2,00 m para a proteção do pedestre e auxiliam na travessia da rua (DNIT, 2010).

#### 1.4.7. REDUTORES DE VELOCIDADE

Pode-se propor o redesenho das ruas integrado com as intervenções chamadas de “moderadores de tráfego” para reduzir a velocidade dos veículos. Além de diminuir os sinistros de trânsito e sua gravidade, tal ação melhora as condições do ambiente para as pessoas andarem a pé e de bicicleta (WELLE et al., 2015, p. 32). As medidas moderadoras de tráfego mais usadas são:

- lombadas – elevações artificiais utilizadas para reduzir a velocidade dos veículos. As suas dimensões dependem da velocidade da rua, podendo ser instaladas em sequência de 100 m a 170 m entre cada lombada, sendo mais adequada sua instalação no meio de quadra;
- almofadas atenuadoras de velocidade – seu desenho corresponde a lombadas interrompidas que reduzem a velocidade de carros menores e não interrompem a passagem de veículos maiores, como ônibus e ambulâncias, podendo ser utilizadas em ruas com velocidade de 20 km/h a 50 km/h;
- chicanas – desvios artificiais criados com a redução da largura da pista, geralmente criando um “S” na pista dos veículos, interrompendo o deslocamento em linha reta. Na implantação, deve-se ficar atento para garantir a visibilidade dos motoristas e a passagem de bicicletas, podendo ser associadas a travessias de pedestres e usadas em quadras extensas;
- afunilamentos – realizados através da extensão do meio-fio para reduzir a largura da pista dos veículos, permitindo a passagem de apenas um veículo

por vez. Devem ser usados de forma pontual, no meio da quadra. O afinilamento aumenta a área das calçadas e reduz a distância de travessia dos pedestres. São adequados para vias de baixo volume e velocidade e permitem a passagem de veículos de grande porte de serviços públicos e socorro;

- extensões de meio-fio – geralmente usadas nas interseções, reduzem a distância de travessia dos pedestres, melhoram a visibilidade destes e diminuem a velocidade de conversão dos veículos. Devem ser usadas em pistas com estacionamento, garantindo a visibilidade dos pedestres e ciclistas. Deve ser observada a localização de mobiliário urbano e a infraestrutura (postes) para não obstruir a visibilidade dos pedestres, de forma a haver espaço suficiente para acomodar os que aguardam para atravessar a rua. Na impossibilidade de realocar esses elementos, deve-se prever aumentar a área livre ou até proibir vagas de estacionamento próximas à extensão do meio-fio, principalmente para garantir a visibilidade de crianças, idosos e pessoas em cadeiras de rodas (DNIT, 2010). A extensão do meio-fio pode retirar vagas de estacionamento e ocupar a largura destas em trecho com 6,00 m de comprimento em ruas com velocidade de 30 km/h até 50 km/h. Para velocidades de 55 km/h até 70 km/h, o ideal é proibir estacionamento até 15,00 m a partir do local de travessia do pedestre. Em ruas com velocidade acima de 70 km/h não se deve permitir estacionamento (DNIT, 2010);
- minirrotatórias – ilhas centrais no meio de uma interseção devem ser grandes o suficiente para obrigar os automóveis a reduzirem a velocidade e mudarem a trajetória de deslocamento, permitindo que veículos grandes circulem pela borda externa. Mais indicadas para ruas com uma pista por sentido;
- rotatórias – instaladas no centro de interseções de quatro aproximações, desenhadas para reduzir os conflitos na interseção. Devem permitir o fluxo de veículos de grande porte, não devendo ser projetadas com mais de duas pistas;
- interseções/travessias elevadas – a área de interseção é elevada até o nível do entorno e construídas rampas para acesso dos veículos. Elas aumentam a segurança na travessia dos pedestres (WELLE et al., 2015, p. 32).

A principal característica das medidas moderadoras de tráfego que induzem à redução da velocidade é a deflexão vertical e a deflexão horizontal. A deflexão vertical provoca alteração no relevo do pavimento (lombadas, travessias elevadas e almofadas atenuadoras de velocidade). Já a deflexão horizontal força a mudança de



trajetória em faixas de rolamento curvas e em faixas de rolamento visualmente mais estreitas (chicanas, rotatórias e extensões de meio-fio). Os elementos com características de deflexão vertical devem estar recuados de 5 m a 10 m da faixa de pedestres para a travessia (GDCl, NACTO, 2018).

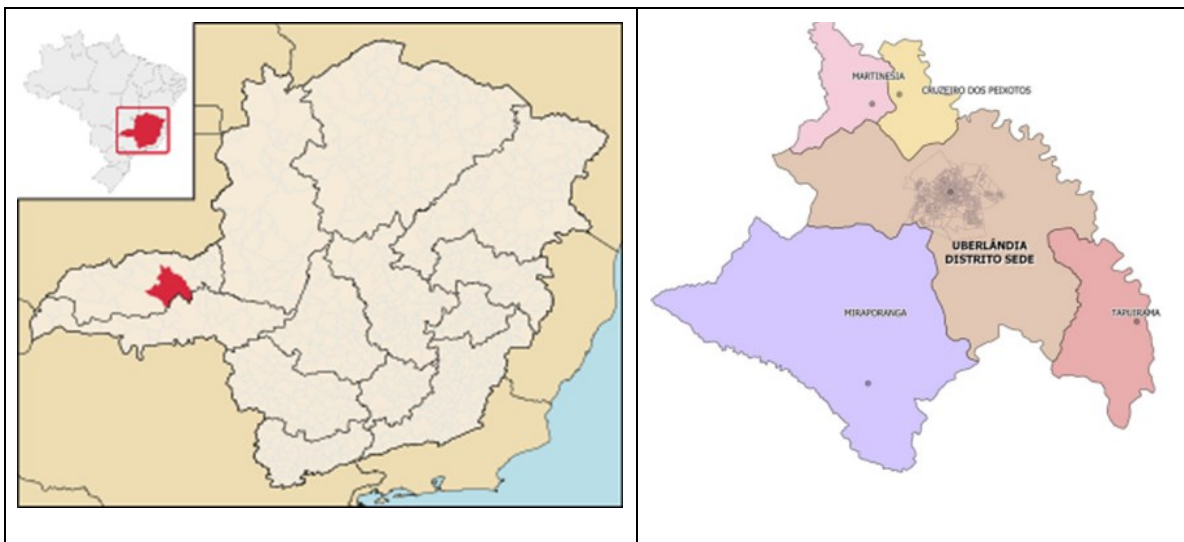
A utilização dos redutores de velocidade deve considerar as demandas e as características do lugar, de forma que eles possam ser usados sozinhos ou integrados. Além de reduzir a velocidade dos veículos, também podem tornar a travessia mais segura ao reduzir a distância percorrida pelo pedestre.

## CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CASO

### 2.1. A CIDADE DE UBERLÂNDIA

O município de Uberlândia, no estado de Minas Gerais (Figura 29), localiza-se na Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, nas coordenadas geográficas 18°54'41,90582" S e 48°15'21,63093 W e Coordenadas UTM-SAD69(m) e 789.052,0794 e N 7.906.715,8351, H 864,80. O município possui área total de 4.115,82 km<sup>2</sup>, sendo 219 km<sup>2</sup> de área urbana e 3.896,82 km<sup>2</sup> de área rural. Por Uberlândia passam cinco rodovias federais, o que a torna um ponto de passagem e contato com diversos centros econômicos do país, como São Paulo, Belo Horizonte, Goiânia e Brasília. São elas: a) a BR-050 (Brasília/Uberlândia/São Paulo); a BR-365 (Montes Claros/Uberlândia/São Simão-GO); a BR-452 (Rio Verde-GO/Uberlândia/Araxá); a BR-455 (Uberlândia/Campo Florido/Planura); e a BR-497 (Uberlândia/Iturama/Paranaíba). Também passa pela cidade uma estrada de ferro interligando os estados de São Paulo e Goiás na direção norte-sul, administrada pela Ferrovia Centro Atlântica. Além disso, Uberlândia possui um aeroporto em funcionamento (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2020).

Figura 29: Uberlândia – Localização do estado de Minas Gerais, do município no estado de Minas Gerais e divisão territorial do município.



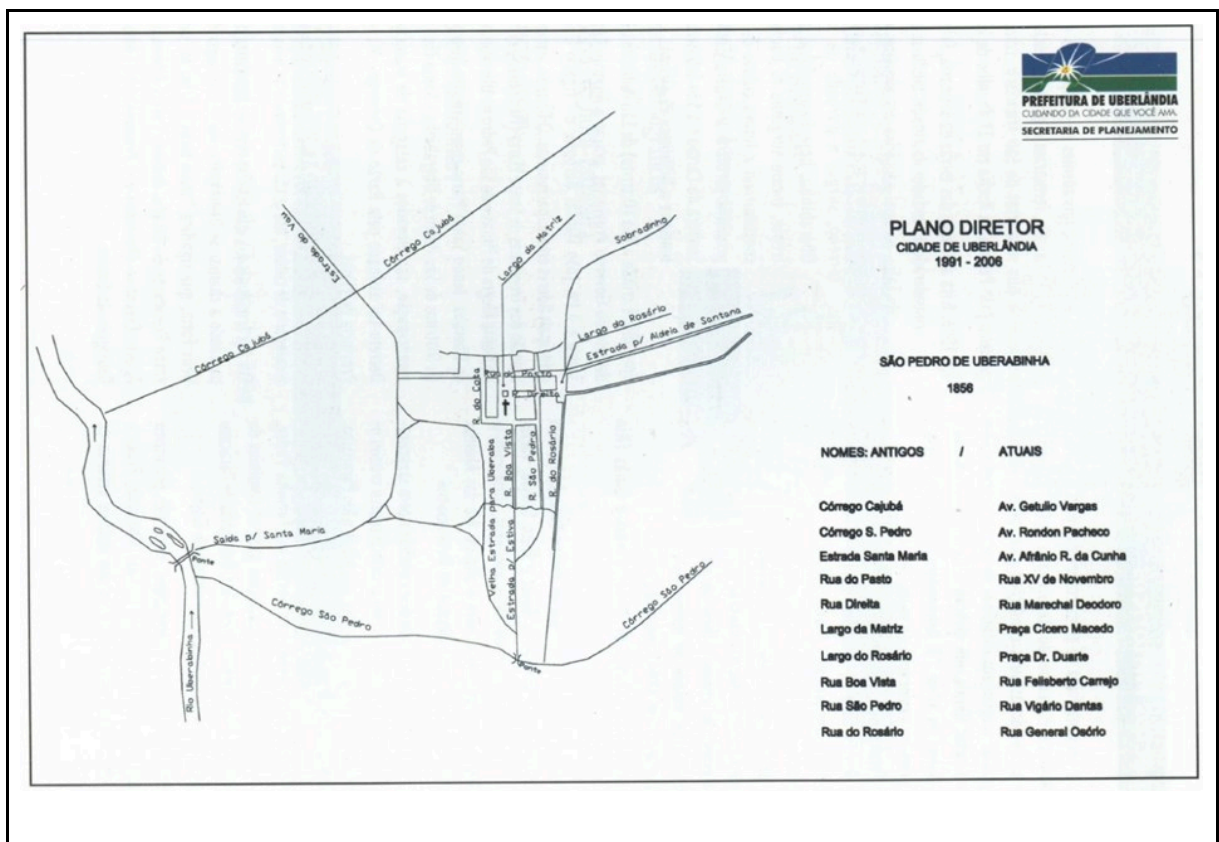
Fonte: Wikipédia, 2021.

Fonte: Banco de Dados Integrados – Ano 2020, Vol. I, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2021.

Segundo o Censo 2010, a população de Uberlândia era de 604.013 pessoas, sendo 86.526 pessoas entre 40 a 49 anos; 63.754 entre 50 a 59 anos; 57.879 entre 20 a 24 anos; 57.140 entre 25 a 29 anos; 53.888 entre 30 a 34 anos; 46.691 entre 35 a 39 anos; e 45.486 entre 10 e 14 anos. A população de 0 a 14 anos reduziu entre os Censos de 2000 e 2010 (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2020). A população estimada para 2020 era de 699.097 pessoas. A densidade demográfica em 2010 era de 146,78 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2021).

No ano de 1818, a região do Triângulo Mineiro era ocupada por fazendas com atividades agropecuárias. O primeiro núcleo urbano de Uberlândia – Fundinho – surgiu em 1851, com aproximadamente 150 moradores (Figura 30). Os caminhos, estradas e cursos d'água foram apropriados na estruturação do tecido urbano. Em 1888, o então arraial foi elevado à categoria de município, com o nome de São Pedro de Uberabinha, e, em 1929, tornou-se finalmente Uberlândia (MESQUITA e SILVA, 2006, p. 26-27).

Figura 30: Uberlândia – Primeiro núcleo urbano, Fundinho.



Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2021.

A rede viária teve importância fundamental no crescimento dos núcleos urbanos no oeste mineiro no século XIX, seguindo um processo de ramificações saindo do litoral em direção ao interior, onde os nós de conexão eram caracterizados por cidades intermediárias. O arraial que deu origem ao município de Uberlândia surgiu como consequência dos caminhos que levavam a Goiás, desenvolvendo as cidades ao longo das rotas de transporte e tendo a cidade vizinha, Uberaba, como ponto de conexão. A cidade de conexão teria a vantagem de atrair atividades diversificadas que garantiriam sua importância na região como cidade intermediária (MESQUITA e SILVA, 2006, p. 29-31).

As estradas de ferro fizeram parte da estruturação nacional em planos datados do período imperial e republicano. No fim do século XIX, a estrada de ferro chegou ao Triângulo Mineiro modificando a dinâmica territorial e a inserção econômica da cidade de Uberlândia no cenário nacional. Mais três fatos foram importantes para essa inserção: a extensão da estrada de ferro Mogiana; a construção da ponte Afonso Pena sobre o rio Paranaíba (atual divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás); e a criação da Companhia Mineira de Auto Aviação, em 1912, com sede em Uberlândia. Essa companhia foi responsável pela construção de novas estradas no início do século XX que beneficiaram diretamente a cidade de Uberlândia (MESQUITA e SILVA, 2006, p. 33-35).

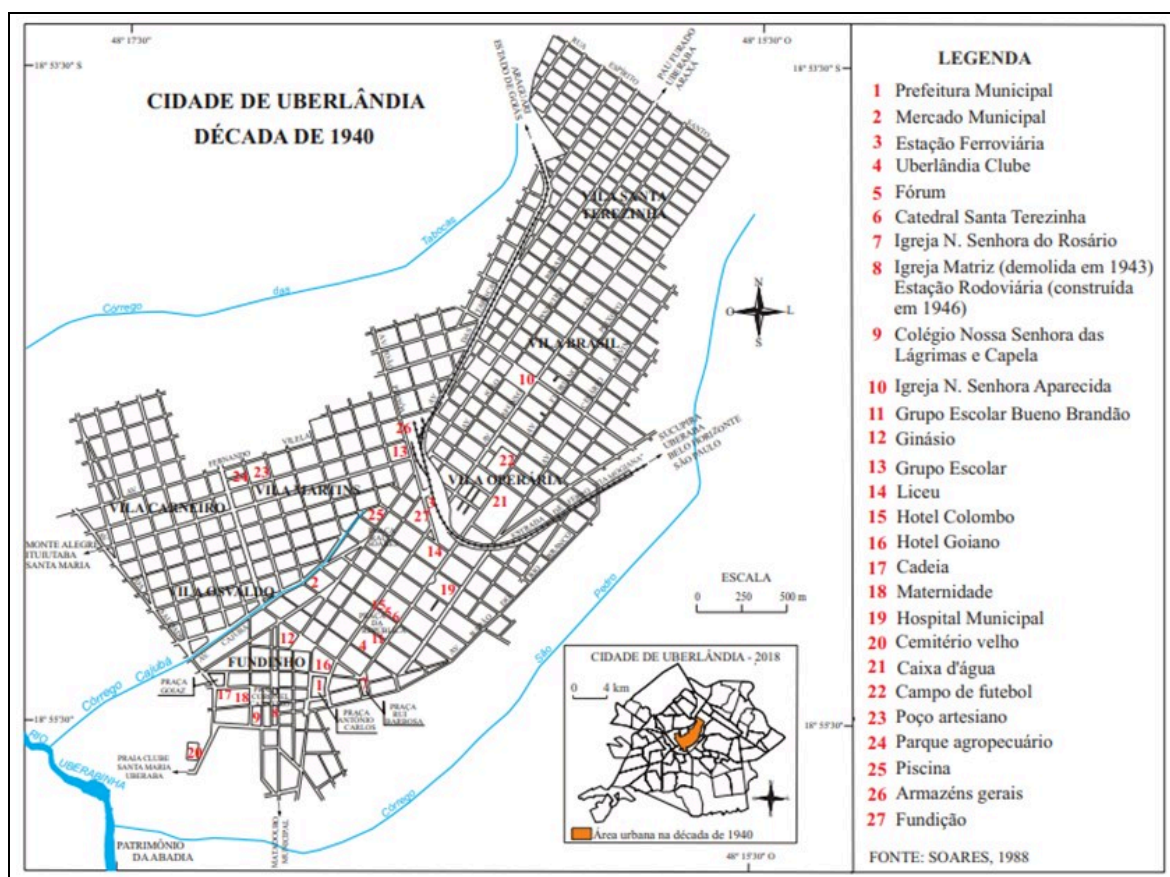
A inserção da cidade de Uberlândia no traçado da estrada de ferro Mogiana, na construção do denominado “ramal de Catalão”, foi resultado de uma articulação política de atores da cidade que se concretizou no ano de 1895. Em 1913, Uberlândia já estava interligada a um grande número de cidades, inclusive ao sudoeste goiano, através da ponte Afonso Pena, inaugurada em 1902. A somatória desses fatos alterou a dinâmica econômica da região, e Uberlândia passou a figurar como entreposto comercial (MESQUITA e SILVA, 2006, p. 36-39).

Outro papel que a estrada de ferro teve na cidade foi como elemento estruturador do tecido urbano. Os trilhos e a estação foram construídos ao norte do primeiro núcleo urbano (Fundinho) e induziram a urbanização na direção da estação de ferro, tornando-se, por fim, um obstáculo ao crescimento da cidade nessa direção. A manifestação pela retirada dos trilhos e de todo o complexo ferroviário por volta dos anos 1964 se intensificou por parte da sociedade, que passou a ver a estrada de ferro

como empecilho para o crescimento da cidade, de forma que, entre 1970 e 1987, os trilhos foram retirados e transferidos para outra região. Onde os trilhos foram retirados hoje são as avenidas João Naves de Ávila e Monsenhor Eduardo, e onde ficava o complexo ferroviário, é a praça Sérgio Pacheco (MESQUITA e SILVA, 2006, p. 43-45).

A construção de Brasília, junto com os incentivos ao transporte rodoviário da época e com a localização de Uberlândia, foi um dos fatores que impulsionaram o desenvolvimento da cidade, que recebeu diversos investimentos públicos. Motivados por essa aceleração na urbanização do interior do país, na gestão do prefeito entre 1951-1954 a região central da cidade passou por um processo de alteração do traçado viário (Figura 31), com a construção de novas edificações e a remoção das populações de baixa renda para a periferia (MESQUITA e SILVA, 2006, p. 61-62).

Figura 31: Uberlândia – Traçado viário da região central.



Fonte: Atlas Escolar de Uberlândia, 2021. Disponível em:  
[http://www.edufu.ufu.br/sites/edufu.ufu.br/files/edufu\\_atlas\\_escolar\\_e-book\\_3ed\\_2020\\_10mb.pdf](http://www.edufu.ufu.br/sites/edufu.ufu.br/files/edufu_atlas_escolar_e-book_3ed_2020_10mb.pdf)

A rede viária urbana que se desenvolveu em direção ao complexo ferroviário seguiu traçado ortogonal em xadrez ou grelha. O traçado ortogonal predominou desconsiderando as características locais como topografia, cursos d'água e outros elementos naturais e construídos. Nessa região foram abertas as principais ruas de estruturação do uso e ocupação do centro da cidade. São elas: av. Afonso Pena, av. Floriano Peixoto, av. João Pinheiro, av. Cipriano Del Fávère, av. Cesário Alvim e av. Rio Branco. A partir da década de 1930, a cidade começou a se expandir para fora do eixo norte-sul, impulsionada pelas empresas imobiliárias (MESQUITA e SILVA, 2006, pg. 73-76).

O incentivo ao uso dos automóveis e às construções de ruas e estradas para acomodá-los na cidade de Uberlândia seguiu esse mesmo fluxo. O aumento do número de veículos levou a um crescimento dos conflitos na área central, envolvendo pedestres, ciclistas e charretes. Na década de 1950, surgiram os primeiros sinais luminosos – semáforos manuais –, e, na década de 1970, chegaram os semáforos eletromecânicos. Durante a década de 1960, a rede viária se estendeu para as periferias, chegando até as rodovias que cortavam o município, disparando o número de sinistros. Na década de 1980, com os protestos da população, algumas soluções adotadas foram a construção de viadutos, passarelas e quebra-molas. Os investimentos realizados para acomodar o aumento do número de veículos e das consequências relacionadas a isso priorizou o transporte privado na tentativa de atender às crescentes demandas para usar o veículo motorizado (MESQUITA e SILVA, 2006, g. 81-93).

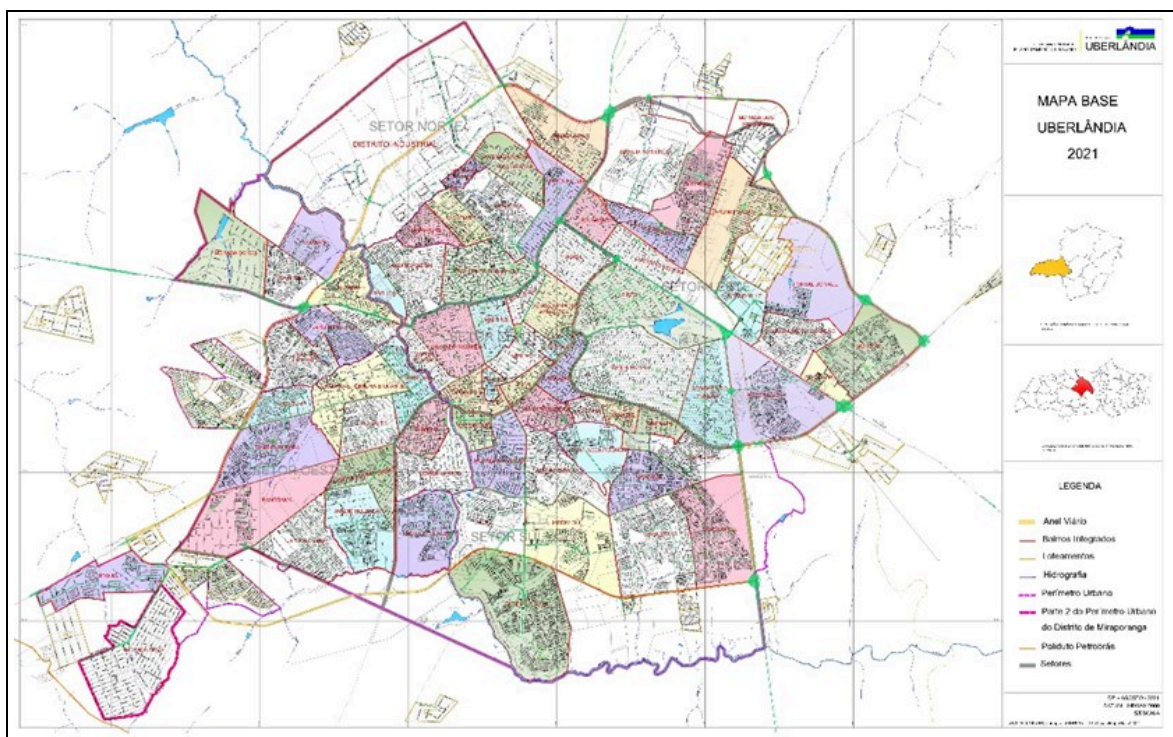
Na década de 1970, Uberlândia contava com cerca de 50 loteamentos na periferia do centro, e o primeiro núcleo urbano, o Fundinho, passou a receber investimentos imobiliários voltados para a verticalização. A cidade teve crescimento populacional e, na década de 1980, contava com aproximadamente 240.000 habitantes. Com a redemocratização e a promulgação da Constituição de 1988, os municípios com mais de 20.000 habitantes foram obrigados a elaborar o Plano Diretor para orientar o desenvolvimento das cidades. O Plano Diretor de Uberlândia foi elaborado pela equipe técnica de Jaime Lerner, finalizado em 1991 e aprovado em 1994, por intermédio da Lei Complementar nº. 78, de 27/4/1994. As diretrizes propostas criaram quatro eixos de estruturação urbana com o seguinte intuito: melhoria do sistema viário e de transportes; reestruturação do centro para preservar

seu valor histórico, com restrições de tráfego de veículos em algumas avenidas (av. Afonso Pena, av. Floriano Peixoto e rua Santos Dumont); construção de eixos de pedestres e de área exclusiva para o transporte público; criação de um Sistema Integrado de Transportes (SIT) com cinco terminais fechados, priorizando o transporte coletivo, dentre outras propostas (JUSTINO, 2016).

O Plano Diretor de 1994 só foi revisado em 2006, após a aprovação da Lei nº. 10.257 em 2001 (Estatuto da Cidade). Novamente foi contratada consultoria externa, da empresa Tese Tecnologia, Arquitetura, Urbanismo e Cultura, com sede em Curitiba, para orientar e capacitar a equipe técnica da Prefeitura Municipal. O Plano Diretor inseriu os instrumentos do Estatuto da Cidade para serem regulamentados posteriormente, indicando a revisão de diversas leis, entre elas a lei do sistema viário, que resultou na Lei nº. 10.686, de 20/12/2010.

A cidade de Uberlândia possui 74 bairros (Figura 32), definidos a partir dos critérios de diversidade territorial; dos limites físicos; das características geográficas de uso e ocupação do solo; e do sistema viário. O IBGE utiliza a delimitação dos bairros (aprovados em lei) para realizar o levantamento censitário e para o planejamento de vários órgãos institucionais (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2020).

Figura 32: Uberlândia – Bairro na área urbana.



Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2021. Disponível em:  
<https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/Mapa-Base-2021.pdf>

### 2.1.1. SISTEMA VIÁRIO DA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG

A Lei municipal nº. 10.686, de 20/12/2010, do município de Uberlândia, que estabelece diretrizes para o sistema viário, tem por objetivo realizar a hierarquização do sistema viário a partir da estruturação urbana definida no Plano Diretor do município em consonância com o Código de Trânsito Brasileiro; priorizar o transporte não motorizado e coletivo; estabelecer critérios de intervenções nas vias existentes; e disciplinar o deslocamento na malha urbana e rural (UBERLÂNDIA, 2010).

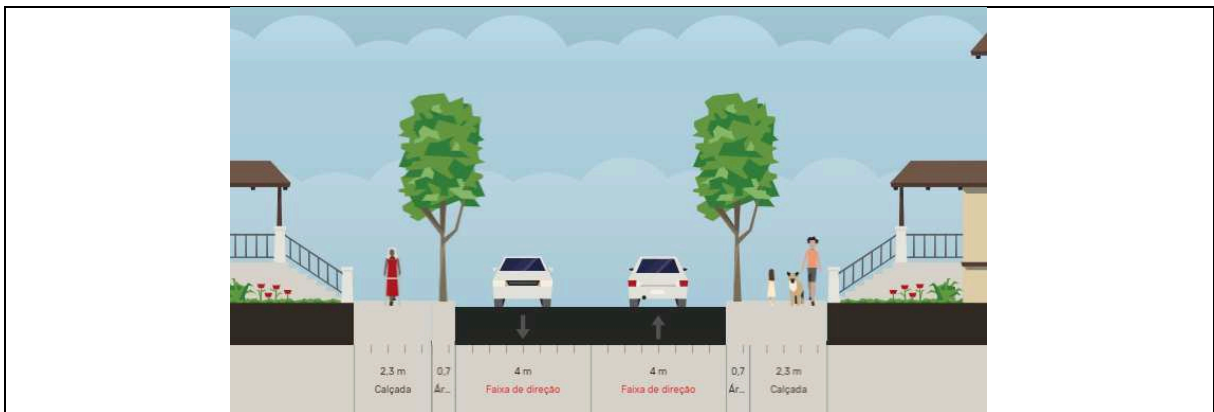
As normativas previstas na lei do sistema viário que interferem diretamente no desenho das ruas são a divisão da calçada em faixa de circulação, faixa de serviço e faixa de acesso, conforme a ABNT NBR9050:2020, que define “ilha” como obstáculo físico inserido na pista de rolamento destinado à ordenação dos fluxos de trânsito em uma interseção. Aqui, a ilha não é considerada como um elemento de segurança para os pedestres na travessia da rua. A lei define que as interseções das vias devem formar ângulos entre 80° a 100°, evitando o cruzamento de vias locais com vias arteriais e estruturais. Os acessos de entrada e saída de veículos deverão estar a uma distância mínima de 5,00 m da esquina, o que permite executar nelas o avanço do meio-fio e o rebaixamento deste em até 50% da testada do lote, limitado a 8,00 m de comprimento, tendo em vista a segurança do pedestre. Se houver mais de um rebaixamento do meio-fio por testada, deverá ser preservada uma distância de 5,00 m entre eles.

A seção transversal para as ruas é estabelecida pela lei conforme a seguinte hierarquia:

- a) Via local (Figura 33) – deve ter um total de 14,00 m, sendo a calçada com 3,00 m de largura, e duas pistas para veículos com 4,00 m cada;



Figura 33: Via local, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010.



Fonte: UBERLÂNDIA, 2010.

- b) Via coletora (Figura 34) – deve ter 28,00 m, sendo a calçada com 3,00 m de largura, o estacionamento com 2,50 m, e duas pistas de veículos com 3,25 m cada, com canteiro central com ciclovia bidirecional e largura total de 4,00 m.

Figura 34: Via coletora, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010.



Fonte: UBERLÂNDIA, 2010.

- c) Via arterial e estrutural (Figura 35) – largura total de 40,00 m, sendo a calçada com 3,50 m de largura, o estacionamento com 2,50 m, duas pistas para veículos com 3,00 m e uma pista de veículos com 3,50 m, com canteiro central com ciclovia bidirecional e largura total de 9,00 m.

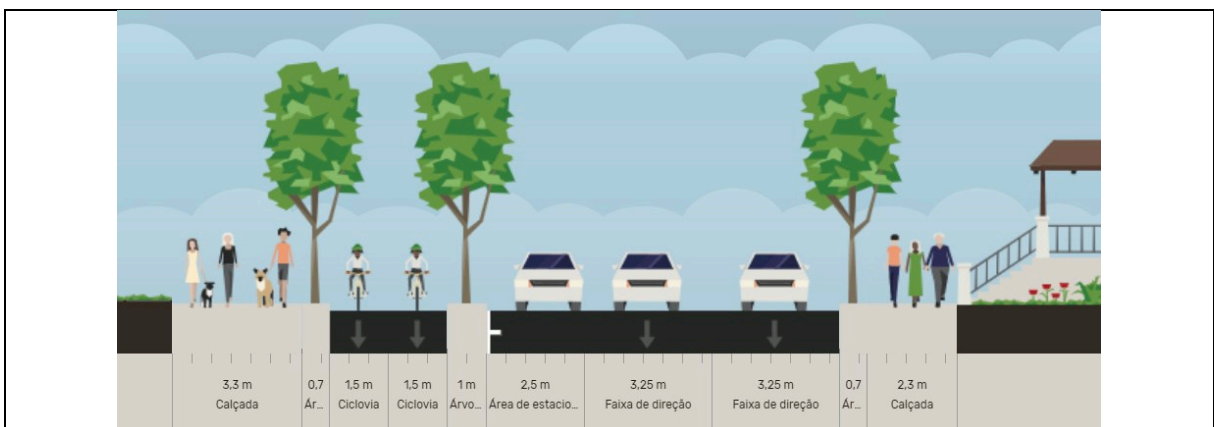
Figura 35: Via arterial e estrutural, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010.



Fonte: UBERLÂNDIA, 2010.

- d) Via marginal aos fundos de vale (Figura 36) – deve ter total de 20,00 m, sendo a calçada com 4,00 m, ciclovia bidirecional com 3,00 m, separador físico com 0,70 m e 1,00 m, estacionamento com 2,50 m, duas pistas de veículos com 3,25 m e calçada com 3,00 m de largura.

Figura 36: Via marginal aos fundos de vale, conforme Lei nº. 10.686, de 20/12/2010.



Fonte: UBERLÂNDIA, 2010.

Ainda estão previstas na lei do sistema viário como parte da hierarquização do sistema as vias de transposição, via para pedestres, rodovias, anel viário e ferrovias, ciclovias ou ciclofaixas e rotas urbanas de carga (RUC). No entanto, essas vias não possuem um perfil definido na lei.

O tamanho do quarteirão mais indicado para estimular a caminhada se estrutura da seguinte forma: com alto potencial, tem menos de 1,20m de comprimento; com médio potencial, de 1,20 m a 1,80 m; e com baixo potencial, mais de 1,80 m de comprimento (RODRIGUES et. al., 2014, p. 82).

O artigo 69 do Código de Trânsito Brasileiro estabelece que o pedestre só é obrigado a atravessar a rua na faixa de pedestres se encontrar uma travessia regulamentar num raio de 50 m.

## 2.2. LEVANTAMENTO DE CAMPO – METODOLOGIA

Neste item serão apresentados os resultados do levantamento relativos à frequência com que os motoristas respeitam a preferência dos pedestres nas faixas de travessias em interseções não semaforizadas, a discussão desses resultados e propostas baseadas neles.

A redução da velocidade dos veículos é fundamental para garantir a segurança viária de todos os utilizam o espaço da rua para alguma função (circulação, acesso, lazer). O desenho da rua, a combinação de diversos elementos (largura das calçadas e pistas, faixa de pedestres, ilhas de refúgio, redutores de velocidade, entre outros) é parte fundamental para inverter a prioridade dos deslocamentos motorizados para os deslocamentos ativos, como preconiza a PNMU, reduzindo a velocidades dos veículos e qualificando os espaços da rua.

Cada cidade estabelece no planejamento do sistema viário urbano a hierarquia das ruas conforme a legislação brasileira, para cumprir uma função específica no deslocamento e na distribuição dos fluxos de veículos, bem como para possibilitar a implantação de usos específicos. A largura das pistas e das calçadas é definida a partir da classificação hierárquica da via dentro do sistema, tradicionalmente voltada para a função de circulação, distribuição e velocidade dos veículos. A via local comumente possui a menor largura, seguida da via coletora e da via arterial. Em Uberlândia, encontramos vias de maior hierarquia viária com larguras menores em áreas centrais, possibilitando uma maior diversidade de usos.

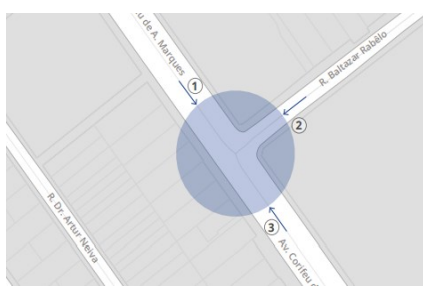

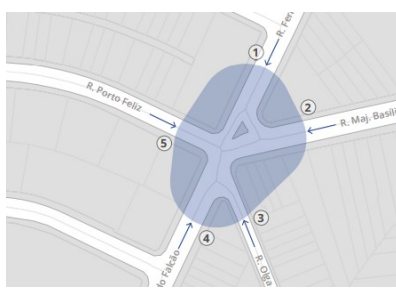
A velocidade dos veículos já foi relacionada com a largura da rua – quanto maior a largura da rua, maior a velocidade desenvolvida pelos motoristas de veículos motorizados. Outros elementos utilizados para reduzir a velocidade dos veículos são os redutores de velocidade. De acordo com a legislação brasileira, a faixa de pedestres indica a prioridade deste no sistema viário. No entanto, a preferência no deslocamento não garante a segurança das pessoas na travessia e, por isso, é

indicado associar a faixa de pedestres a algum elemento para reduzir a velocidade dos veículos.

Para alcançar o objetivo de identificar as relações entre os elementos do desenho da rua e a segurança viária nos deslocamentos ativos, de verificar com que frequência os motoristas respeitam a preferência dos pedestres nas faixas de travessia em interseções não semaforizadas e de relacionar tais elementos com a largura das faixas de tráfego, com a presença de redutores de velocidade e com a ocorrência de conflitos de tráfego, serão analisadas as interseções não semaforizadas por hierarquia viária; o local de encontro dos diversos usuários da rua; as características dos elementos do desenho da rua; e a gravidade dos conflitos de tráfego entre pedestres e veículos registrados no formulário da técnica sueca. Por fim, tendo por fundamento o percurso da abordagem conceitual e o resultado do levantamento das interseções, serão propostas revisões no desenho, por hierarquia viária, para novas vias.

As interseções podem ser classificadas conforme o número de aproximações das ruas (Quadro 4). Mesmo quando a rua possui canteiro central, é caracterizada uma aproximação (NOVASKI, M.; MEYER, L. F. V.; SCOTONI, C., 2020, p. 11). Foram selecionadas duas interseções do tipo “X” para ruas com a mesma classificação viária, não semaforizadas, com presença de faixa de pedestres com largura total no mínimo de 5,00 m e com desenhos diferentes, com e sem redutores de velocidade que estivessem num raio de 500 m de um ponto de ônibus, e com um local de alimentação (uso essencial) (Quadro 5).

Quadro 4: Tipologia das interseções viárias.

TIPO “T”	TIPO “X”	TIPO “C”
Três aproximações	Quatro aproximações	Cinco ou mais aproximações
		

Fonte: NOVASKI, M.; MEYER, L. F. V.; SCOTONI, C., 2020.

Quadro 5: Interseções selecionadas.

CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA	LOCAL
LOCAL	Av. Belarmino Cotta Pacheco com rua João Pereira da Silva
LOCAL	Av. Mato Grosso com rua Salvador
COLETORA	Rua Duque de Caxias com rua Tapuios
COLETORA	Av. Dr. Laerte Vieira Gonçalves com rua Péricles Vieira da Mota
ARTERIAL	Av. Anselmo Alves dos Santos com av. Suíça
ARTERIAL	Rua Cipriano Del Fávero com rua José Andraus
ESTRUTURAL	Av. Cesário Alvim com rua Ituiutaba
ESTRUTURAL	Av. Brigadeiro Sampaio com av. Ipê

Fonte: Autor, 2021.

O levantamento das interseções selecionadas foi organizado para ser realizado no mesmo dia da semana por hierarquia viária (Quadro 6) e nos horários de maior deslocamento, sempre às 7h, às 12h e às 17h. Ele foi filmado para apoio à verificação dos quantitativos levantados nas interseções. Por ter sido somente uma pessoa responsável pelo levantamento, sua atenção ficou centralizada em observar o comportamento dos motoristas e pedestres na rua. O momento do conflito de tráfego entre pedestre e veículo acontece muito rápido e é necessário que se registre na hora a velocidade, a distância e o contexto envolvendo-o.

Quadro 6: Período do levantamento.

OUTUBRO						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
11	12	13 local	14 coletora	15	16	17
18 arterial	19 estrutural	20 local	21 coletora	22	23	24
25 arterial	26 estrutural	27	28	29	30	31

Fonte: Autor, 2021.

O levantamento das características das interseções nas ruas selecionadas foi orientado pelas questões abaixo (Quadro 7) e organizado tendo por base as referências conceituais descritas no capítulo 1.

Quadro 7: Protocolo do levantamento de campo.

VARIÁVEL	AUTOR	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL
LINHAS DE TRANSPORTE	ROGERS	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO
VELOCIDADE REGULAMENTAR	ROGERS, WELLE, OPAS	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h, 50km/h, 60 km/h
LARGURA DA PISTA	GEHL, WELLE	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m, 15 m, 30 m
NÚMERO DE FAIXAS	OPAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX
LARGURA DA CALÇADA	GEHL, WELLE, PPS	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m
CANTEIRO CENTRAL	GDCI, NACTO	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO
CANTEIRO CENTRAL	GDCI, NACTO	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	GDCI, NACTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA
REDUTORES DE VELOCIDADE	WELLE et al	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	RAIA JR./ DEPARTAMENTO De ENGENHARIA UNIVERSIDADE LUNDS	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA
TIPO DE RUAS	PREFEITURA DE UBERLÂNDIA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL
USUÁRIO DA RUA	GEHL	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO

Fonte: Autor, 2021.

Após a seleção das vias e das interseções, foram registrados, com base nos mapas em formato dwg disponibilizados pela Secretaria Municipal de Planejamento, o traçado, a hierarquia viária, a localização dos pontos atrativos, de alimentação e de transporte coletivo. Foi identificado o tamanho das quadras no entorno das interseções utilizando o software livre Qgis, versão 2.18.28. Seguem, na sequência, as informações relativas às seguintes interseções: av. Belarmino Cotta Pacheco com rua João Pereira da Silva (Quadro 8); av. Mato Grosso com rua Salvador (Quadro 9); rua Duque de Caxias com rua Tapuios (Quadro 10); av. Dr. Laerte Vieira Gonçalves com rua Péricles Vieira da Mota (Quadro 11); av. Anselmo Alves dos Santos com av. Suíça (Quadro 12); av. Cipriano Del Fávero com rua José Andraus (Quadro 13); av. Cesário Alvim com rua Ituiutaba (Quadro 14); e av. Brigadeiro Sampaio com av. Ipê (Quadro 15). Após a definição das interseções, foi realizado levantamento *in loco* para verificar as dimensões das referidas ruas.

## VIA LOCAL

### 1. Av. Belarmino Cotta Pacheco com rua João Pereira da Silva

Largura da rua: 20,00 m

Faixa de pedestres: 2


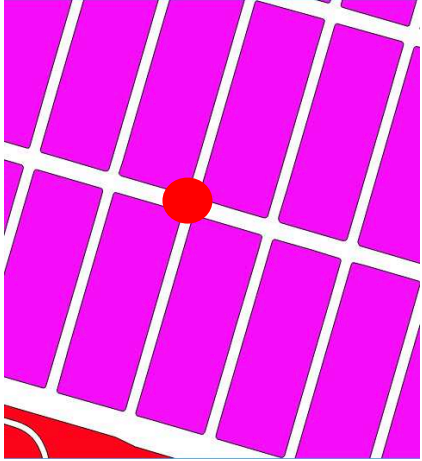


Presença de redutor de velocidade: não

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 10.000 – 15.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (74,18 m)

Ponto de transporte público: sim (212,12 m)

Quadro 8: Informações sobre interseções – Av. Belarmino Cotta Pacheco.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.



## VIA LOCAL

### 2. Av. Mato Grosso com rua Salvador

Largura da rua: 15,00 m

Faixa de pedestres: 2

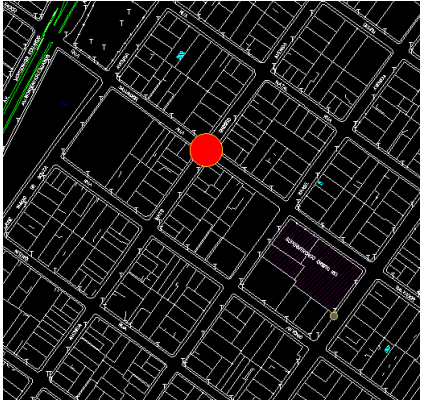
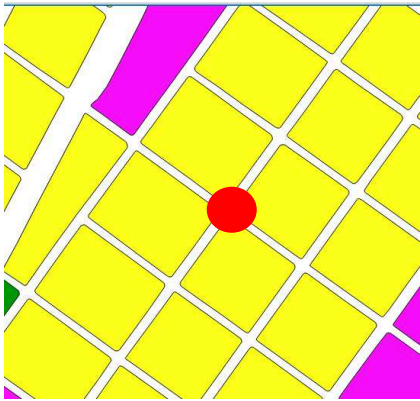
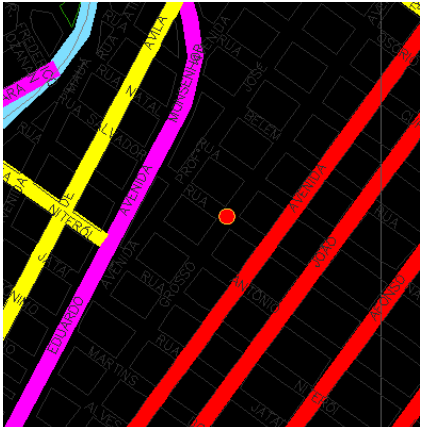

Presença de redutor de velocidade: não

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 5.000 – 10.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (96,26 m)

Ponto de transporte público: sim (195,80 m)

Quadro 9: Informações sobre interseções – Av. Mato Grosso.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

## VIA COLETORA

### 1. Rua Duque de Caxias com rua Tapuios

Largura da rua: 15,00 m

Faixa de pedestres: 4


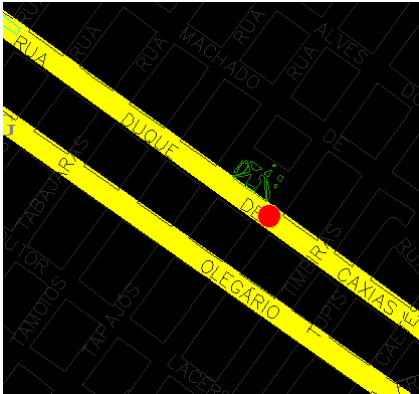

Presença de redutor de velocidade: sim (travessia elevada)

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 5.000 – 15.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (87,00 m)

Ponto de transporte público: sim (50,00 m)

Quadro 10: Informações sobre interseções – Rua Duque de Caxias.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

## VIA COLETORA

### 3. Av. Doutor Laerte Vieira Gonçalves com rua Péricles Vieira da Mota

Largura da rua: 20,00 m

Faixa de pedestres: 2

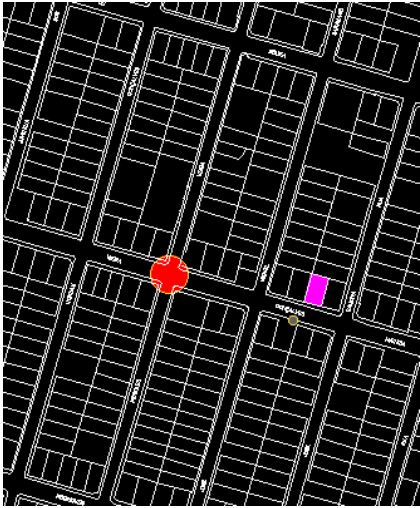
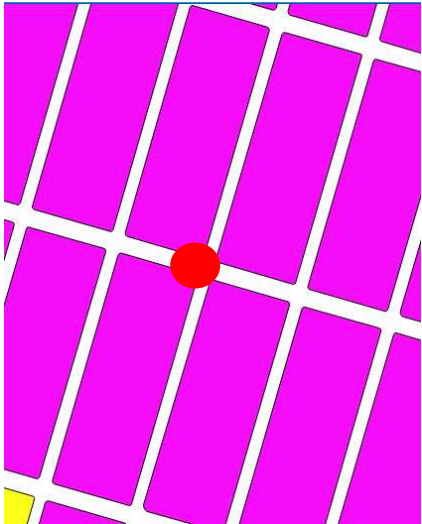


Presença de redutor de velocidade: não

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 10.000 – 15.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (113,64,00 m)

Ponto de transporte público: sim (103,50 m)

Quadro 11: Informações sobre interseções – Av. Dr Laerte Vieira Gonçalves.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

## VIA ARTERIAL

### 1. Av. Anselmo Alves dos Santos com av. Suíça

Largura da rua: 48,00 m – rua com canteiro central

Faixa de pedestres: 8

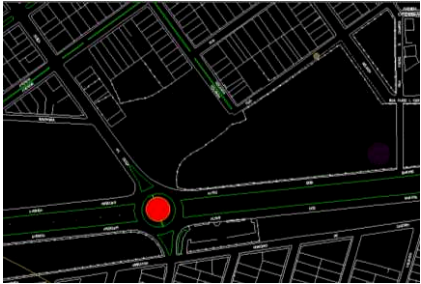
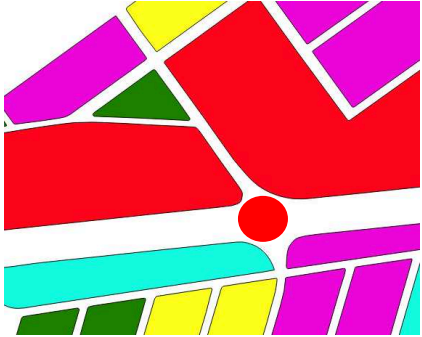
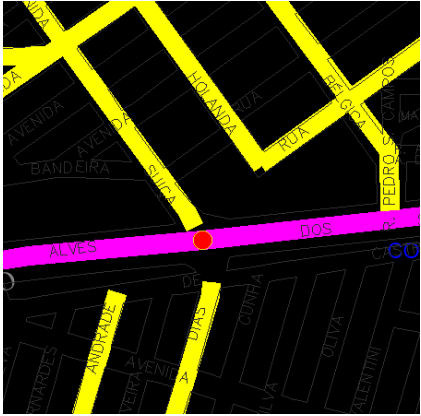

Presença de redutor de velocidade: sim (rotatória e ilha de refúgio)

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 15.000 – 30.000 (ou mais)

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (412,56 m)

Ponto de transporte público: sim (258,68 m)

Quadro 12: Informações sobre as interseções – Av. Anselmo Alves dos Santos.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

## VIA ARTERIAL

### 2. Rua Cipriano Del Fávero com rua José Andraus

Largura da rua: 15,00 m

Faixa de pedestres: 3

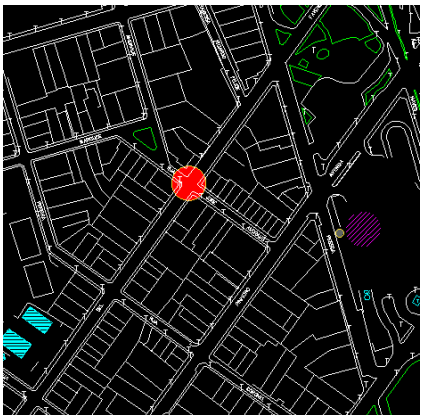
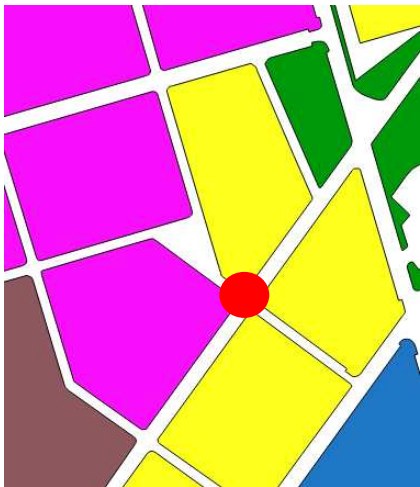


Presença de redutor de velocidade: não

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 5.000 – 15.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (140,00 m)

Ponto de transporte público: sim (140,00 m)

Quadro 13: Informações sobre interseções – Av. Cipriano Del Fávero.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

## VIA ESTRUTURAL

### 1. Av. Cesário Alvim com rua Buriti Alegre

Largura da rua: 18,00 m

Faixa de pedestres: 3


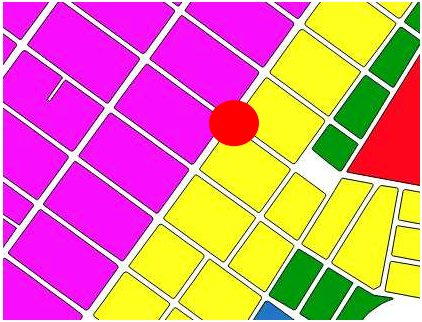


Presença de redutor de velocidade: não

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 5.000 – 15.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (m)

Ponto de transporte público: sim (m)

Quadro 14: Informações sobre interseções – Rua Cesário Alvim.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

## VIA ESTRUTURAL

### 2. Av. Brigadeiro Sampaio com av. Ipê

Largura da rua: 30,00 m

Faixa de pedestres: 8

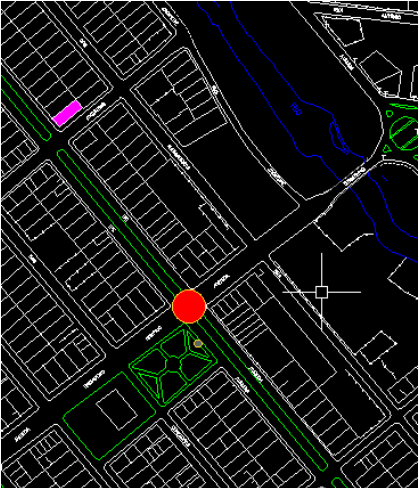
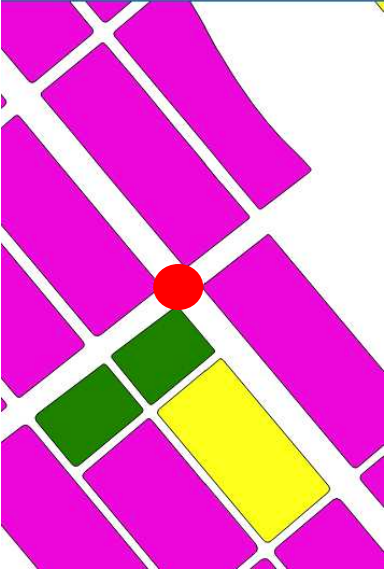
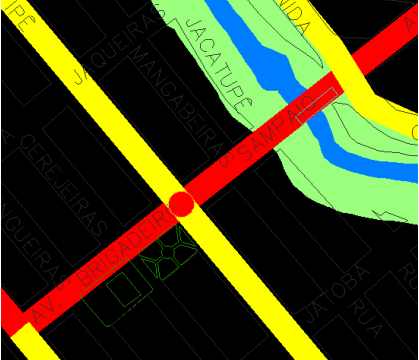

Presença de redutor de velocidade: sim (minirrotatória, ilha de refúgio)

Tamanho das quadras na interseção (m<sup>2</sup>): 5.000 – 15.000

Uso atrativo de alimentação num raio de 500 m: sim (217,00 m)

Ponto de transporte público: sim (36,50 m)

Quadro 15: Informações sobre interseções – Av. Brigadeiro Sampaio.

Traçado viário do entorno	Área das quadras
	
Hierarquia viária	Imagem
	

Fonte: Autor, 2021.

O registro do conflito de tráfego utilizado na técnica sueca foi realizado em um formulário em português (Figura 37) para o levantamento *in loco*. A tabela com o valor do TA (tempo para o acidente) utilizada foi apresentada na metodologia, na parte inicial da pesquisa.

Figura 37: Folha de registro de conflito em português – técnica sueca.

PPGAU UFU		FOLHA DE REGISTRO DE CONFLITO TÉCNICA SUECA LUND UNIVERSITY			
OBSERVADOR	DATA	HORARIO	NÚMERO	CIDADE UBERLÂNDIA	
INTERSEÇÃO:		CONDIÇÕES DO TEMPO SOL <input type="checkbox"/> ENCOBERTO <input type="checkbox"/> CHUVA <input type="checkbox"/>			
SUPERFÍCIE SECA <input type="checkbox"/> MOLHADA <input type="checkbox"/>		VISIBILIDADE <input type="checkbox"/> BOA (ILUMINAÇÃO NATURAL TOTAL) <input type="checkbox"/> PREJUDICADA (ILUMINAÇÃO NATURAL PARCIAL)		NORTE	
VEÍCULO	USUÁRIO I	USUÁRIO I	ENVOLVIDO SECUNDÁRIO I	POSIÇÃO DO OBSERVADOR E DA FILMADORA	
BICICLETA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	POSIÇÃO DO OBSERVADOR	
MOTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	POSIÇÃO DA FILMADORA	
OUTRO					
SEXO (PED)	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		
IDADE (PED)					
VELOCIDADE	<input type="text"/> Km/h	<input type="text"/> Km/h	CROQUI		
DISTÂNCIA DO PONTO DE COLISÃO	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m			
VALOR DO TA	<input type="text"/> s	<input type="text"/> s			
AÇÃO DE EVITAR					
FRENAGEM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
DESVIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
ACELERAÇÃO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
POSSIBILIDADE DE DESVIAR	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>			
		SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>			
DESCRIÇÃO DAS CAUSAS DO EVENTO			CARRO, CAMINHÃO, ÔNIBUS MOTOCICLETA, BICICLETA PEDESTRE		

Fonte: LAURESHYN; VÁRHELYI, 2018. Adaptado pelo autor, 2021.

A limitação de pessoas para fazer o levantamento *in loco* impossibilitou identificar todos os trechos com faixa de pedestres sinalizada. Foi observado apenas



um trecho da faixa de pedestres na interseção, identificado na ilustração de cada interseção.

A utilização da técnica sueca para o registro de conflitos de trânsito não fez uso de instrumentos de medição. Foi realizada somente a avaliação direta do observador, o que demandou que ele fizesse um treinamento para o registro da velocidade do veículo e da distância entre veículo e pedestres no momento do conflito. A University Land, que desenvolveu a metodologia da técnica sueca, está aprimorando o uso de um software para a análise do conflito registrado por imagens aéreas.

### 2.3. LEVANTAMENTO DE CAMPO – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado *in loco* que, na maioria das vezes, o pedestre aguarda os veículos passarem antes de fazer a travessia, para que se reduza a movimentação destes ou para que exista uma maior distância entre eles. Nos momentos de conflito, a reação mais frequente é o pedestre iniciar uma corrida. O número de conflitos não é maior porque foi observado que a maioria dos motoristas reduz a velocidade do veículo na aproximação da faixa de pedestres, quando é possível observar as pessoas fazendo a travessia, motivo pelo qual os conflitos não são de maior gravidade. No entanto, os veículos não param totalmente para que o pedestre faça a travessia em segurança.

Na sequência, segue a representação de cada interseção indicando a faixa de travessia levantada e o local do observador, fotos, quadro com informações adquiridas através do protocolo de levantamento e com um resumo desses protocolos. Também serão apresentadas as informações referentes ao número de pedestres (mulheres, homens, crianças e idosos), a quantas vezes eles tiveram a preferência na travessia da rua e ao número de veículos (carros, motos, ônibus, caminhões).





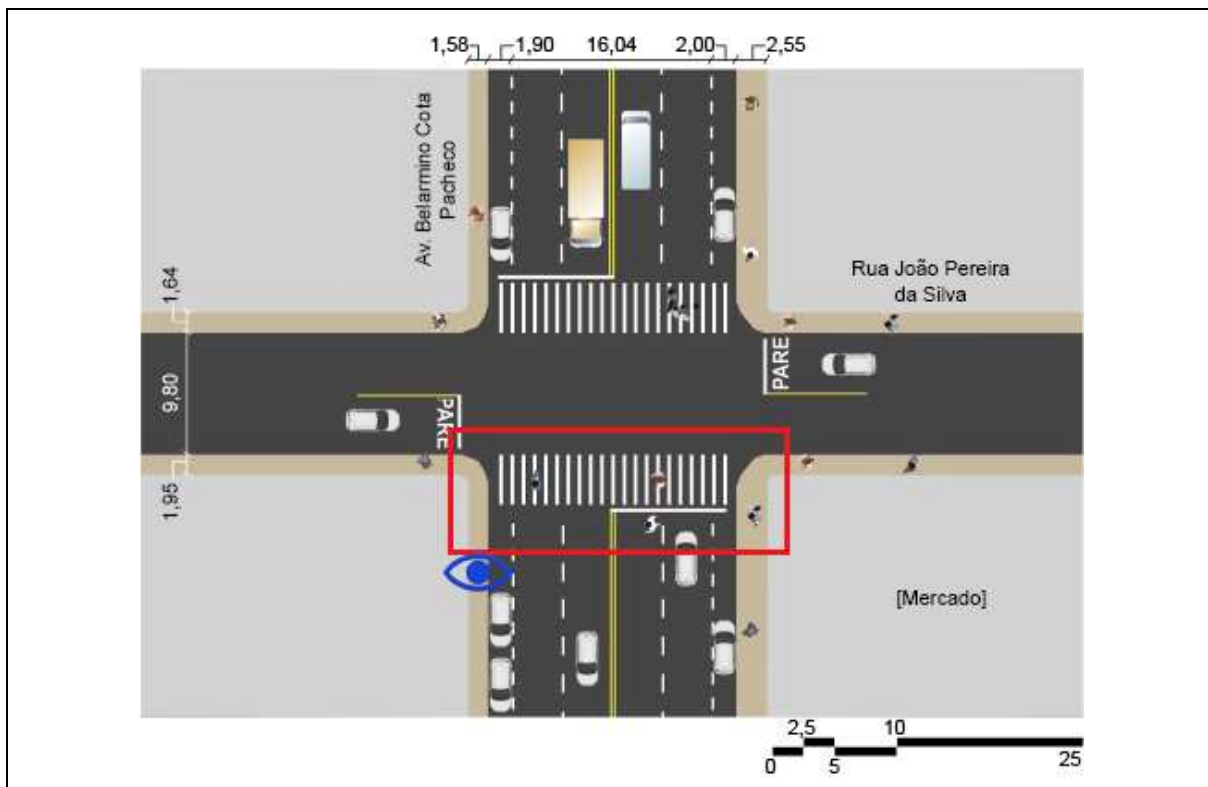
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 16: Informações – Rua Mato Grosso (MG) com rua Salvador.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	NÃO
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h, 50 km/h, 60 km/h	NÃO INDICADA NO TRECHO
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m, 15 m, 30 m	15 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	2 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	2,53 m 2,33 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	-
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINIRROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	NÃO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	LOCAL
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE MULHERES

Fonte: Autor, 2021.

Figura 40: Via local – Av. Belarmino Cota Pacheco (BCP) com rua João Pereira da Silva



Fonte: Autor, 2021.

Figura 41: Interseção na av. Belarmino Cotta Pacheco (BCP).





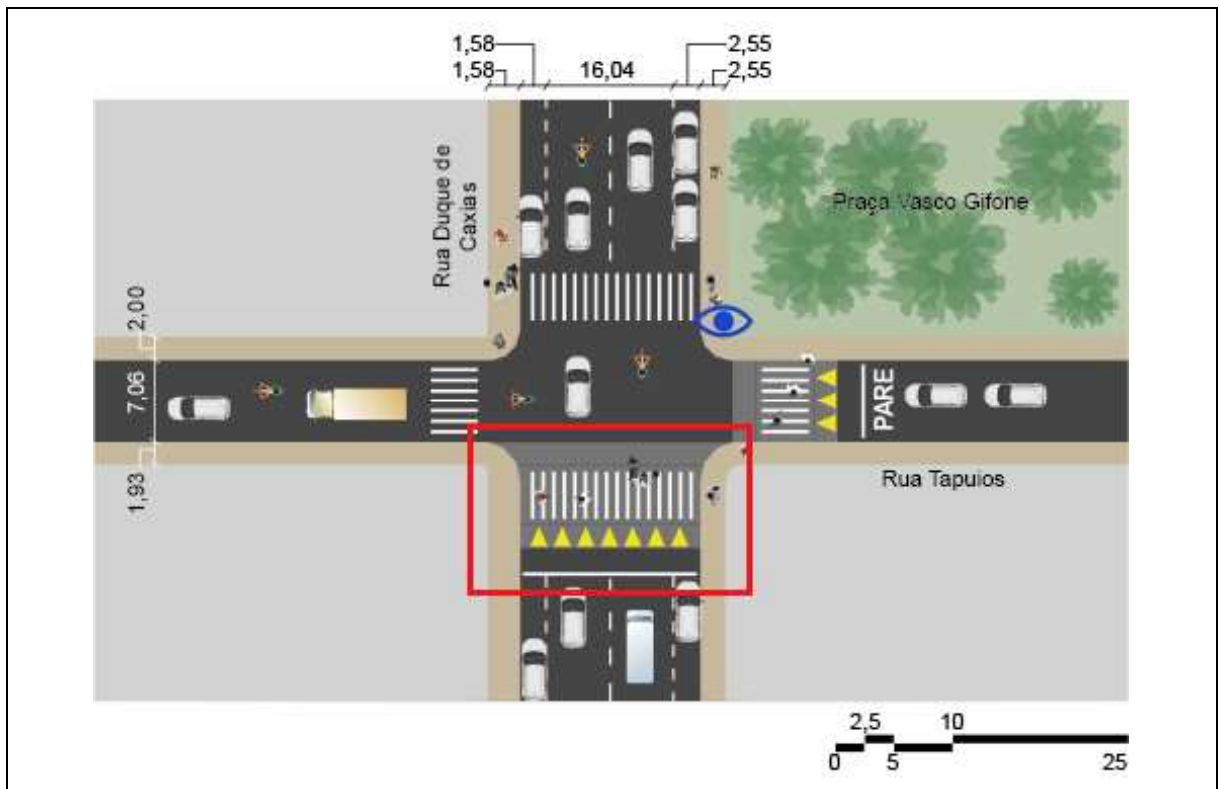
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 17: Informações – Av. Belarmino Cota Pacheco (BCP) com rua João Pereira da Silva

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	NÃO
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h/, 50 km/h, 60 km/h	50 km/h
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	20 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	4 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	1,58 m 2,55 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	-
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO DUPLA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINIRROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	NÃO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	LOCAL
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE MULHERES

Fonte: Autor, 2021.

Figura 42: Via coletora – Rua Duque de Caxias (DC) com rua Tapuios.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 43: Interseção na rua Duque de Caxias (DC).





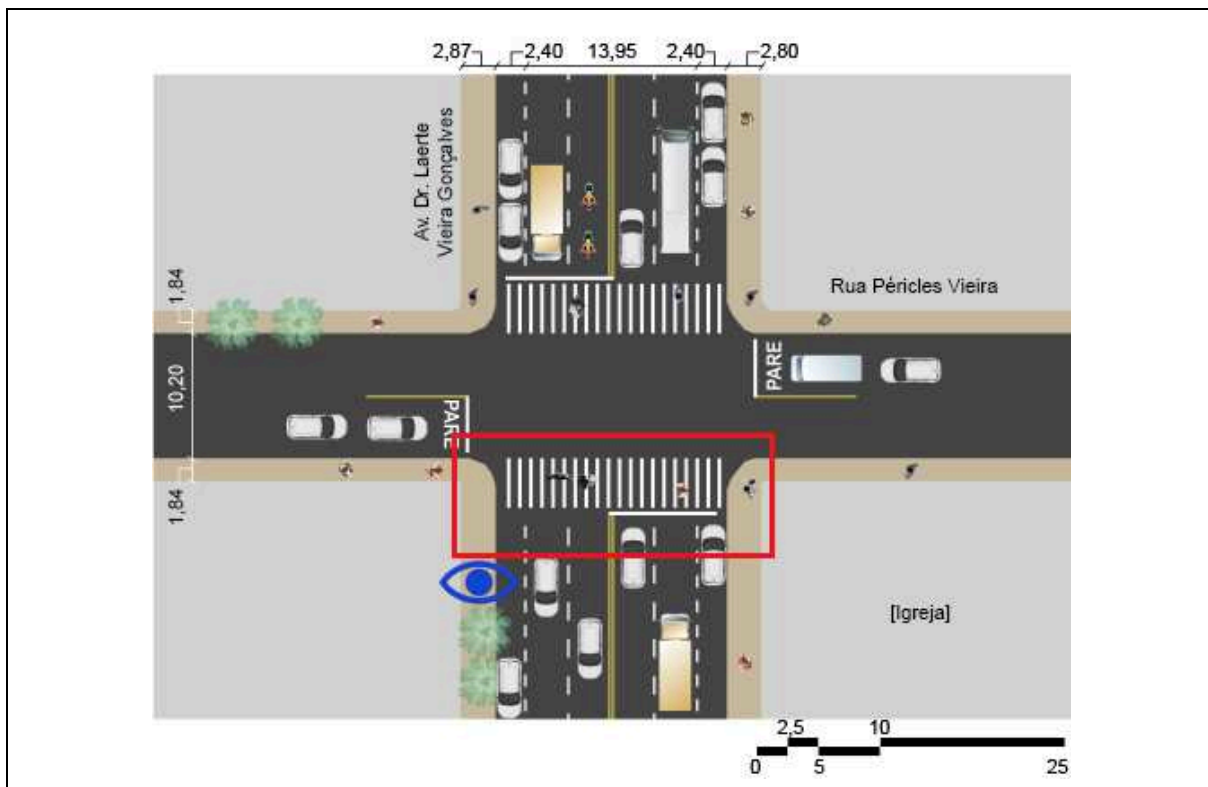
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 18: Informações – Rua Duque de Caxias (DC) com rua Tapuios.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	SIM
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h, 50 km/h, 60 km/h	50 km/h
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	16 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	2 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	2,17 m 2,80 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	-
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINI-ROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	SIM. TRAVESSIA ELEVADA
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	COLETORA
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE MULHERES

Fonte: Autor, 2021.

Figura 44: Via coletora – Rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (LVG) com rua Péricles Vieira.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 45: Interseção na rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (LVG).







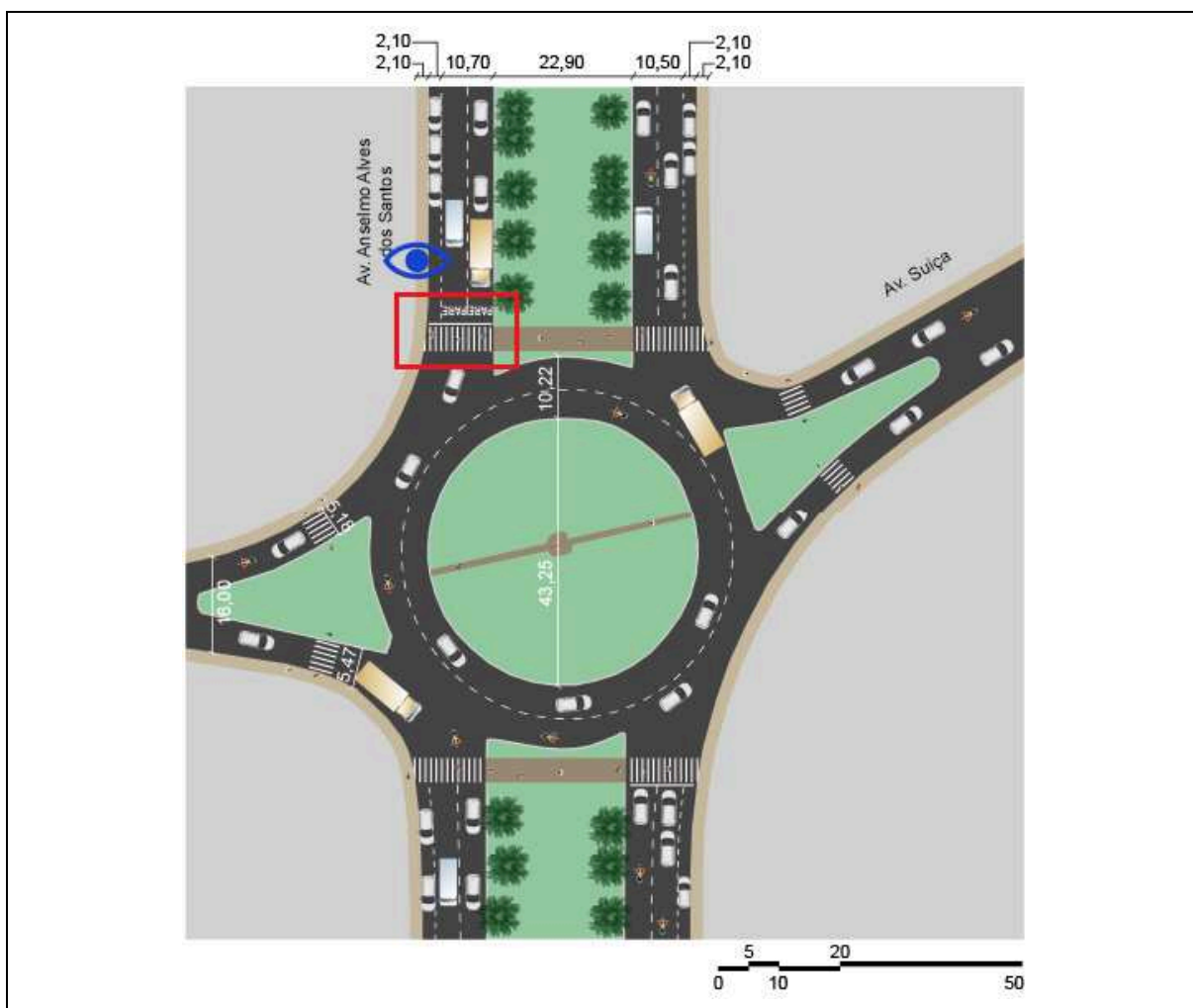
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 19: Informações – Rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (LVG) com rua Péricles Vieira.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	SIM
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h, 50 km/h, 60 km/h	50 km/h
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	20 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	2 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	2,87 m 2,80 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	-
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO DUPLA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINIRROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	NÃO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	COLETORA
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE MULHERES

Fonte: Autor, 2021.

Figura 46: Via arterial – Av. Anselmo Alves dos Santos (AAS) com av. Suíça.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 47: Interseção na av. Anselmo Alves dos Santos (AAS).





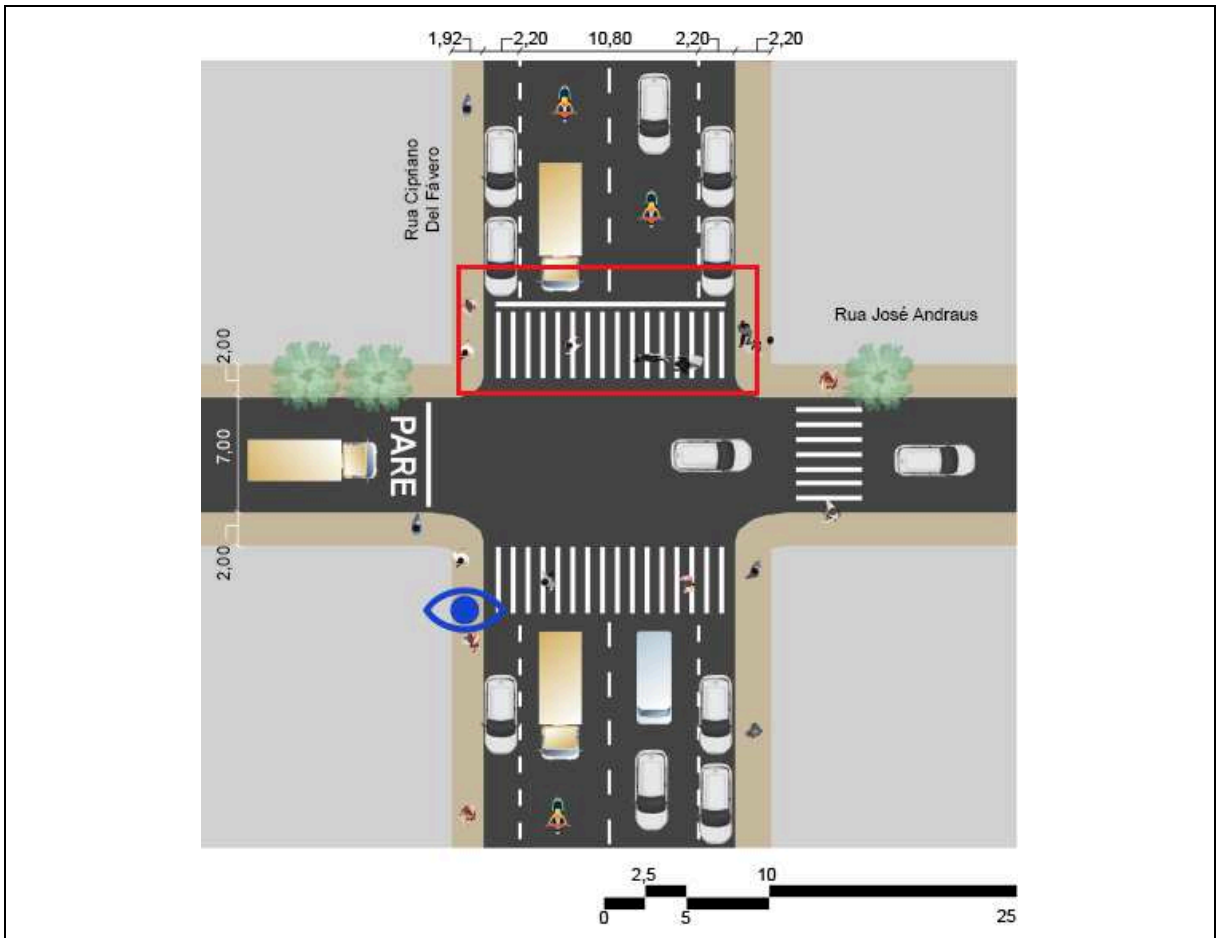
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 20: Informações – Av. Anselmo Alves dos Santos (AAS) com av. Suíça.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESTA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	NÃO
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/; 50 km/; 60 km/h	60 km/h
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	48 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	4 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	2,10 m 2,10 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	SIM
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	22,90 m
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO DUPLA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINI-ROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	SIM. ROTATÓRIA
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	ARTERIAL
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE HOMENS

Fonte: Autor, 2021.

Figura 48: Via arterial – Av. Cipriano Del Fávero (CDF) com rua José Andraus.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 49: Interseção na av. Cipriano Del Fávero (CDF)





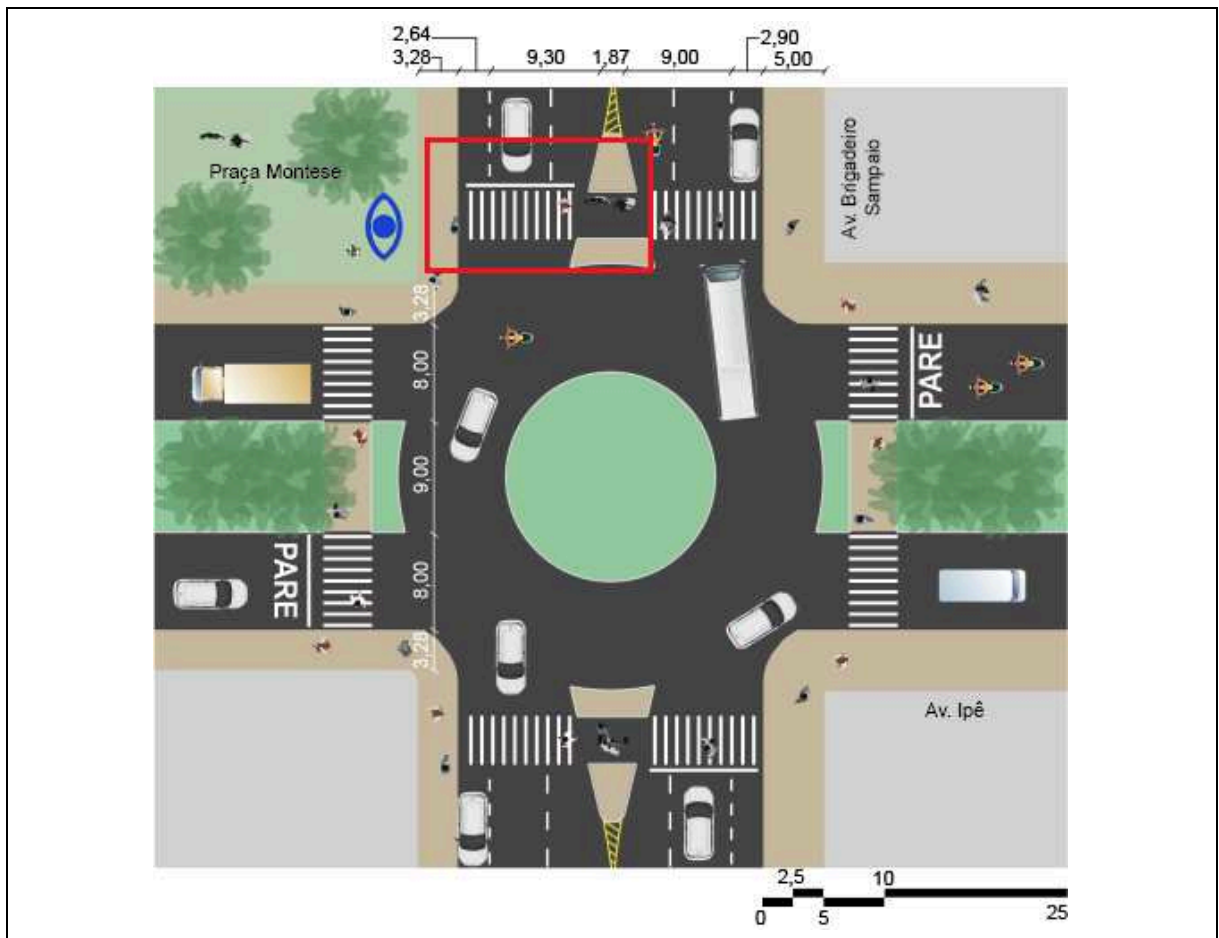
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 21: Informações – Av. Cipriano Del Fávero (CDF) com rua José Andraus.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	NÃO
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h; 50 km/h, 60 km/h	40 km/h
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	15 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	2 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	1,92 m 2,20 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINIRROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	NÃO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	ARTERIAL
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE HOMENS

Fonte: Autor, 2021.

Figura 50: Via estrutural – Av. Brigadeiro Sampaio (BS) com av. Ipê.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 51: Interseção na av. Brigadeiro Sampaio (BS).





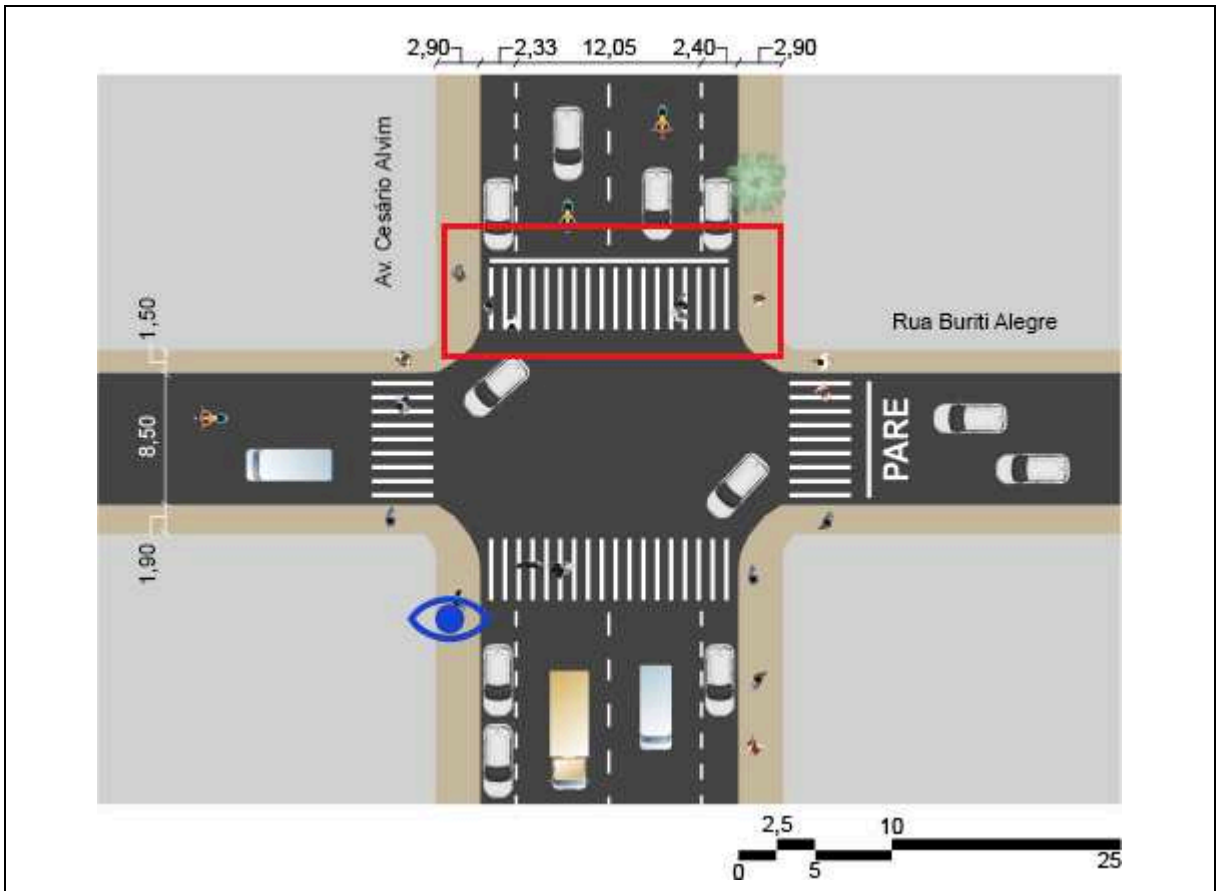
Fonte: Autor, 2021.

Quadro 22: Informações – Av. Brigadeiro Sampaio (BS) com av. Ipê.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	NÃO
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h, 50 km/h, 60 km/h	NÃO INDICADA NO TRECHO
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	33 M
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	4 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	3,28 m 5,00 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO DUPLA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINIRROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	SIM. ROTATÓRIA, ILHA DE REFÚGIO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUAS	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	ESTRUTURAL
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE MULHERES

Fonte: Autor, 2021.

Figura 52: Via estrutural – Av. Cesário Alvim (CA) com rua Buriti Alegre.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 53: Interseção na Av. Cesário Alvim (CA).







Fonte: Autor, 2021.

Quadro 23: Informações – Av. Cesário Alvim (CA) com rua Buriti Alegre.

VARIÁVEL	QUESTÃO/PERGUNTA	RESPOSTA POSSÍVEL	RESPOSTA
LINHAS DE TRANSPORTE	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	SIM/NÃO/NOME DAS LINHAS	SIM
VELOCIDADE REGULAMENTAR	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	40 km/h, 50 km/h, 60 km/h	50 km/h
LARGURA DA PISTA	QUAL A LARGURA DA PISTA?	12 m; 15 m; 30 m	18 m
NÚMERO DE FAIXAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	1 FX, 2 FX, 3 FX	2 FX
LARGURA DA CALÇADA	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	1,5 m; 2,00 m; 2,5 m; 3,0 m	2,90 m 2,90 m
CANTEIRO CENTRAL	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	SIM/NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	1,0 m; 2,0 m; 3,0 m	-
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA, MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA
REDUTORES DE VELOCIDADE	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	ILHA DE REFÚGIO, MINIRROTATÓRIA, LOMBADA, EXTENSÃO DO MEIO-FIO, TRAVESSIAS ELEVADAS, AFUNILAMENTO	NAO
CONFLITOS DE TRÂNSITO	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	QUASE ATROPELAMENTO POR CARRO, POR MOTO, POR BICICLETA	CONFLITO COM CARRO
TIPO DE RUA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL, COLETORA, ARTERIAL, ESTRUTURAL	ESTRUTURAL
USUÁRIO DA RUA	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	MULHER, CRIANÇA, IDOSO, DEFICIENTE FÍSICO	MAIORIA DE HOMENS

Fonte: Autor, 2021.

Quadro 24: Resumo das informações das interseções.

VARIÁVEL	AUTOR	QUESTÃO/PERGUNTA	MG	BCP	DC	LVG	AAS	CDF	BS	CA
LINHAS DE TRANSPORTE	ROGERS	PASSA ÔNIBUS NESSA RUA?	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
VELOCIDADE REGULAMENTAR	ROGERS, WELLE, OPAS	QUAL A VELOCIDADE DA RUA?	NI	50 km/h	50 km/h	50 km/h	60 km/h	40 km/h	NI	50 km/h
LARGURA DA PISTA	GEHL, WELLE	QUAL A LARGURA DA PISTA?	15 m	20 m	16 m	20 m	48 m	15 m	33 m	18 m
NÚMERO DE FAIXAS	OPAS	QUAL O NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO DE DESLOCAMENTO?	2 FX	4 FX	2 FX	2 FX	4 FX	2 FX	4 FX	2 FX
LARGURA DA CALÇADA	GEHL, WELLE, PPS	QUAL A LARGURA DA CALÇADA?	2,53 m 2,33 m	1,58 m 2,55 m	2,17 m 2,80 m	2,87 m 2,80 m	2,10 m 2,10 m	1,92 m 2,20 m	3,28 m 5,00 m	2,90 m 2,90 m
CANTEIRO CENTRAL	GDCI, NACTO	POSSUI CANTEIRO CENTRAL?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
CANTEIRO CENTRAL	GDCI, NACTO	QUAL A LARGURA DO CANTEIRO CENTRAL?	-	-	-	-	22,90 m	-	-	-
SENTIDO DO DESLOCAMENTO	GDCI, NACTO	QUAL O SENTIDO DO DESLOCAMENTO DA RUA?	MÃO ÚNICA	MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA	MÃO DUPLA	MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA	MÃO DUPLA	MÃO ÚNICA
REDUTORES DE VELOCIDADE	WELLE et al.	A RUA POSSUI REDUTORES DE VELOCIDADE? QUAIS?	NÃO	NÃO	SIM TRAVESSIA ELEVADA	NÃO	SIM ROTA-TÓRIA	NÃO	SIM ROTATÓRIA ILHA DE REFÚGIO	NÃO

CONFLITOS DE TRÂNSITO	RAIA JR./ LUNDS UNIVERSITY	QUAIS OS TIPOS DE CONFLITOS DE TRÁFEGO COM OS PEDESTRES?	CARRO	CARRO	CARRO	CARRO	CARRO	CARRO	CARRO	CARRO
TIPO DE RUA	PREFEITURA DE UBERLÂNDIA	QUAL O TIPO DE RUA?	LOCAL	LOCAL	COLETORA	COLETORA	ARTERIAL	ARTERIAL	ESTRUTURAL	ESTRUTURAL
USUÁRIO DA RUA	GEHL	QUEM É O PEDESTRE QUE ATRAVESSA A RUA?	+ MULHER	+ MULHER	+ MULHER	+ MULHER	+ HOMEM	+ HOMEM	+ MULHER	+ HOMEM

Fonte: Autor, 2021.

**LEGENDA:**

**MG** – Rua Mato Grosso

**BCP** – Rua Belarmino Cotta Pacheco

**DC** – Rua Duque de Caxias

**LVG** – Rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves

**AAS** – Av. Anselmo Alves dos Santos

**CDF** – Av. Cipriano Del Fávero

**BS** – Av. Brigadeiro Sampaio

**CA** – Rua Cesário Alvim

**NI:** Velocidade não indicada próxima à interseção

**CARRO:** Quase atropelamento por carro

Quadro 25: Via local – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.

VIA LOCAL	RUA MATO GROSSO QUARTA-FEIRA 13/10/21			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA	RUA BELARMINO COTTA PACHECO QUARTA-FEIRA 20/10/2021			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA
	PEDESTRES	7h	12h				17h	7h	12h			
Mulher	3	9	5	14,86 m	2 FX	2,53 m/2,33 m	7	1	10	20,17 m	4 FX	1,58 m/2,55 m
Homem	2	1	6				5	1	8			
Idoso	1	3	0				2	2	0			
Criança	1	0	1				0	0	0			
TOTAL	32						36					
VEÍCULOS	7h	12h	17h				7h	12h	17h			
Parou na faixa para o pedestre	0	0	0				0	1	1			
TOTAL	0						2					
Quantidade de veículos	158	169	279				261	419	527			
TOTAL	606						1.207					

Fonte: Autor, 2021.

Quadro 26: Via coletora – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.

VIA COLETORA	RUA DUQUE DE CAXIAS QUINTA-FEIRA 14/10/2021			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA	RUA DR. LAERTE VIEIRA GONÇALVES QUINTA-FEIRA 21/10/21			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA
	PEDESTRES	7h	12h				17h	7h	12h			
Mulher	5	2	9	15,82 m Mão única Travessia elevada	2 FX	2,17 m/2,80 m	5	2	5	19,62 m Mão dupla	2 FX	2,87 m/2,80 m
Homem	2	3	8				0	0	1			
Idoso	0	0	0				0	0	0			
Criança	0	0	0				1	0	1			
TOTAL	29						15					
VEÍCULOS	7h	12h	17h				7h	12h	17h			
Parou na faixa para o pedestre	4	0	2				0	0	0			
TOTAL	6						0					
Quantidade de veículos	1126	485	553				264	296	392			
TOTAL	2.164						952					

Fonte: Autor, 2021.

Quadro 27: Via arterial – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.

VIA ARTERIAL	AV. ANSELMO ALVES DOS SANTOS SEGUNDA-FEIRA 25/10/21			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA	AV. CIPRIANO DEL FÁVERO SEGUNDA-FEIRA 18/10/21			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA
	PEDESTRES	7h	12h				17h	7h	12h			
Mulher	6	2	7	48,20 m Canteiro central Rotatória	4 FX	2,10 m/2,10 m	9	4	8	14,92 m Mão única	2FX	1,92 m/2,20 m
Homem	5	5	8				7	7	8			
Idoso	0	0	1				2	0	0			
Criança	3	3	2				1	0	0			
TOTAL	42						46					
VEÍCULOS	7h	12h	17h				7h	12h	17h			
Parou na faixa para o pedestre	4	5	2				0	0	0			
TOTAL	11						0					
Quantidade de veículos	552	519	699				388	446	474			
TOTAL	1.770						1.308					

Fonte: Autor, 2021.

Quadro 28: Via estrutural – Levantamento quantitativo de pedestres e veículos.

VIA ESTRUTURAL	AV. BRIGADEIRO SAMPAIO TERÇA-FEIRA 26/10/21			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA	AV. CESÁRIO ALVIM TERÇA-FEIRA 19/10/21			SEÇÃO DA RUA	NÚMERO DE FAIXAS	LARGURA DA CALÇADA
	PEDESTRES	7h	12h				17h	7h	12h			
Mulher	3	3	4	33,28 m Mão dupla com canteiro central e ilha de refúgio	4 FX	3,28 m/5,00 m	1	1	4	17,85 m mão única	2 FX	2,90 m/2,90 m
Homem	4	3	2				1	1	3			
Idoso	0	0	0				0	0	0			
Criança	1	3	3				0	0	0			
TOTAL	26						11					
VEÍCULOS	7h	12h	17h				7h	12h	17h			
Parou na faixa para o pedestre	1	0	1				0	0	0			
TOTAL	2						0					
Quantidade de veículos	396	138	205				248	389	392			
TOTAL	739						1.029					

Fonte: Autor, 2021.

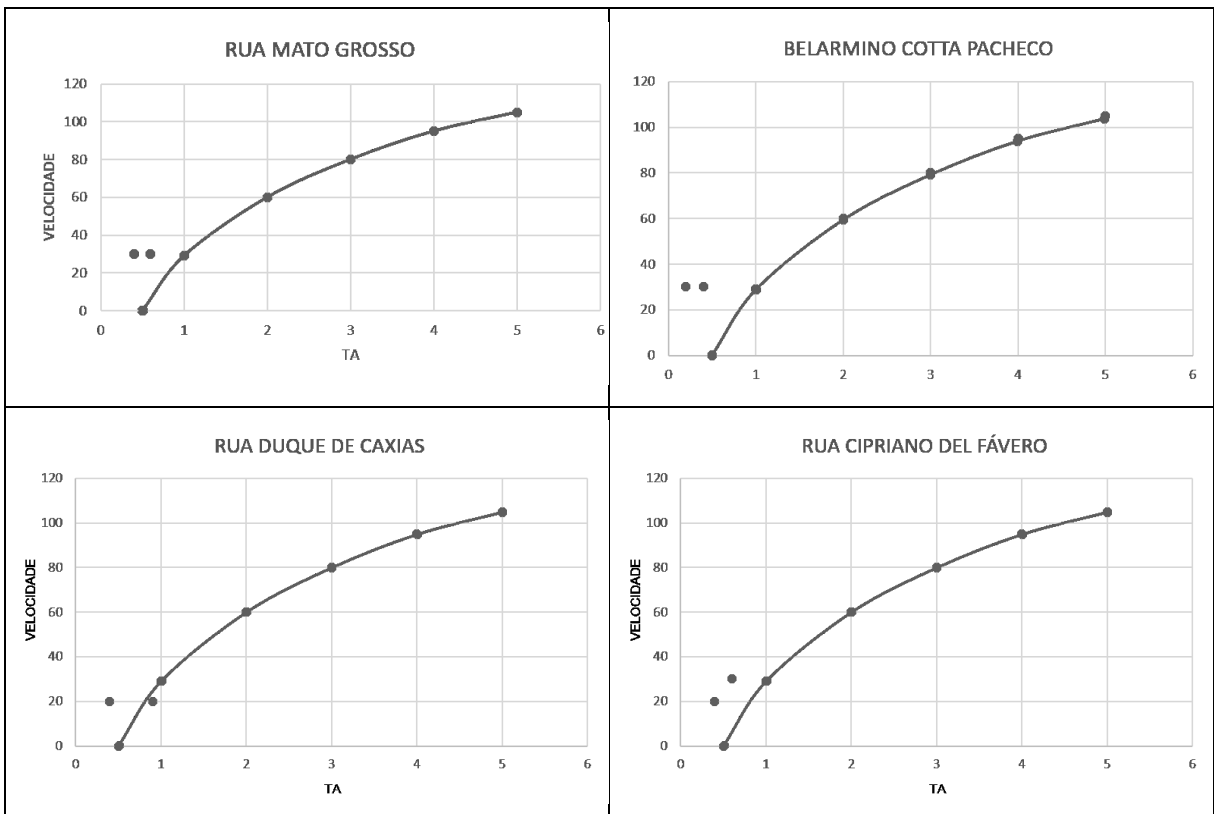
A partir da velocidade e da distância registradas nos conflitos de tráfego ocorridos foi possível encontrar o valor do TA (Quadro 29) e gerar gráficos tendo por base os conflitos registrados entre veículos e pedestres no momento de travessia da rua, na faixa de pedestres e relacionados com a curva que separa os conflitos graves dos conflitos leves (Gráfico 1). Não foi registrado conflito de trânsito em todas as travessias e a maioria foi caracterizada como conflito grave.

Quadro 29: Tabela com a velocidade e relação entre a velocidade e a distância (TA).

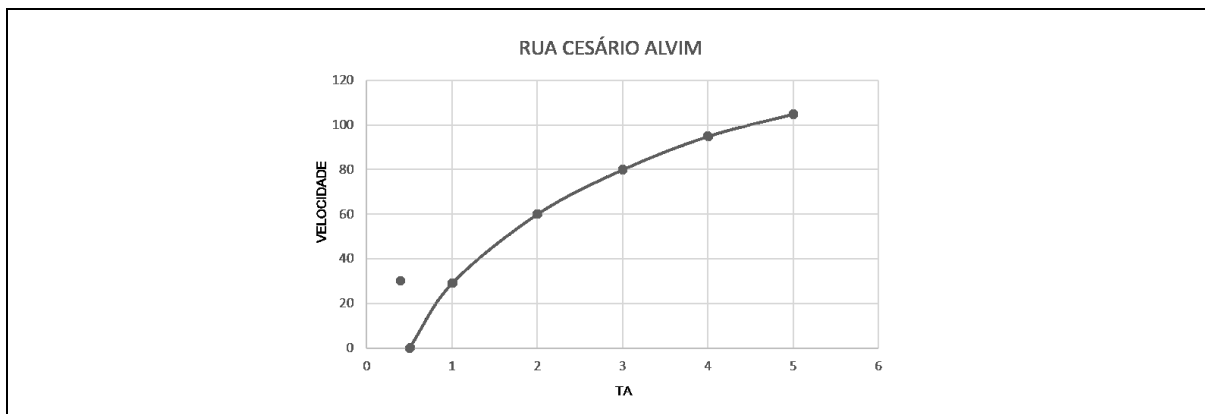
RUA MATO GROSSO		AV. BELARMINO COTA PACHECO		RUA DUQUE DE CAXIAS		AV. CIPRIANO DEL FÁVERO		RUA CESÁRIO ALVIM	
TA	VELOCIDADE	TA	VELOCIDADE	TA	VELOCIDADE	TA	VELOCIDADE	TA	VELOCIDADE
0,4	30	0,2	30	0,4	20	0,4	20	0,4	30
0,6	30	0,4	30	0,9	20	0,6	30		

Fonte: Autor, 2021.

Gráfico 1: Definição da severidade do conflito de tráfego.







Fonte: Autor, 2021.

As vias locais levantadas tiveram o número aproximado de pedestres registrado. Na rua Mato Grosso, via de mão única, não houve nenhum registro de motoristas respeitando a preferência na travessia dos pedestres. Já na rua Belarmino Cotta Pacheco, via de mão dupla com quatro faixas para o deslocamento dos veículos, houve duas paradas para dar preferência ao pedestre, mas também foi registrado o conflito de maior gravidade, considerando a velocidade e a distância até o ponto do possível atropelamento.

Dentre as vias coletoras examinadas – apesar de terem somente 5,00 m de largura de diferença –, a rua Duque de Caxias, em cuja interseção existem duas travessias elevadas, registrou o segundo maior número de motoristas que pararam para a travessia do pedestre: seis no total.

As vias arteriais selecionadas apresentam desenho bem diferenciado. A interseção da av. Cipriano Del Fávoro está localizada no centro da cidade de Uberlândia, próxima ao terminal central de transporte urbano, contendo duas faixas de rolamento de mão única. A av. Anselmo Alves dos Santos possui pista com duas faixas de rolamento, canteiro central e rotatória na interseção. O entorno da av. Anselmo Alves dos Santos é a interseção que possui quadras maiores que 30.000,00 m<sup>2</sup>. Apesar de a Lei nº. 10.686/2010 estabelecer o tamanho da calçada para vias arteriais de 3,50 m, no local, as calçadas têm 2,10 m de largura. O canteiro central da av. Anselmo Alves possui largura de 22,90 m, permitindo fazer a travessia em duas paradas.

Na av. Anselmo Alves dos Santos, 11 motoristas pararam para o pedestre fazer a travessia (maior número registrado), e na av. Cipriano Del Fávoro, nenhum motorista parou para o pedestre. Apesar desse número, foi observado que o que levou à parada,

na maioria das vezes, não foi a presença da rotatória, e sim ter que esperar outro veículo que já estava se deslocando por ela, sendo observado até um aumento da velocidade para entrar na rotatória.

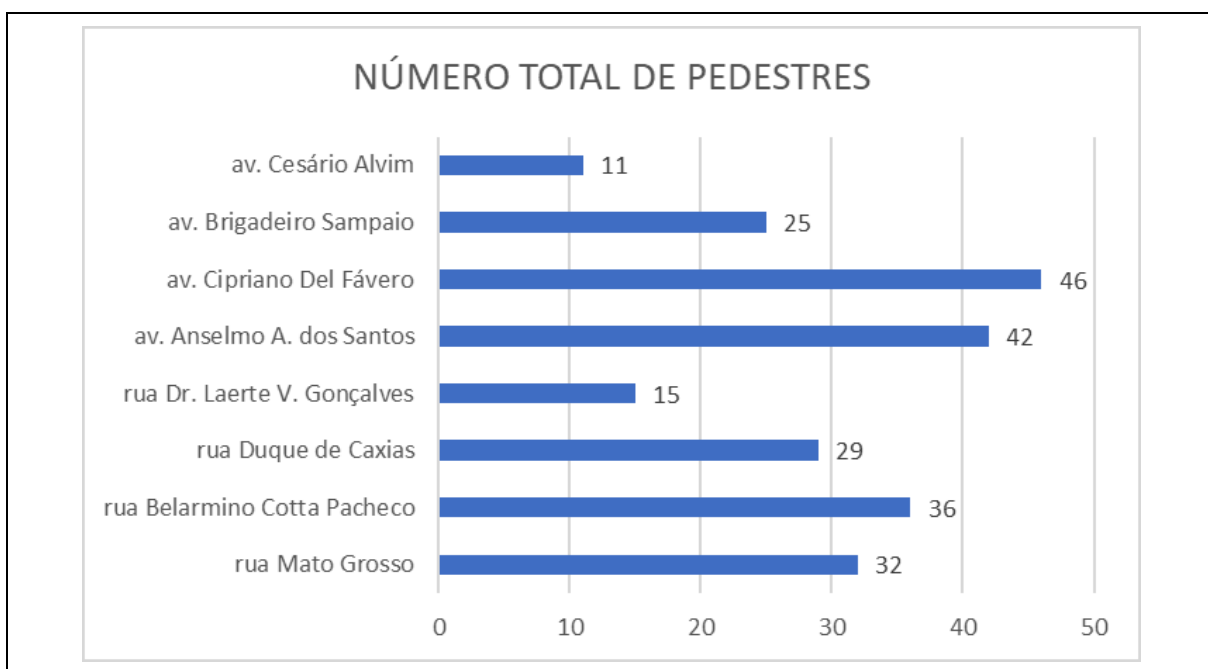
As vias estruturais selecionadas também apresentam um desenho bem diferenciado. A interseção da rua Brigadeiro Sampaio tem rotatória e ilha de refúgio que permite fazer a travessia das quatro faixas, e mão dupla em duas paradas. A rua Cesário Alvim, com duas faixas de mão única, liga a região central a uma extensa região ao norte da cidade. O número de pedestres cruzando ambas as vias também foram baixo, e nenhum motorista parou para pedestres na interseção da referida rua.

No geral, o número de pedestres atravessando as vias selecionadas na faixa de pedestres foi baixo: 236. As interseções com a rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves (coletora) e com a rua Cesário Alvim (estrutural) tiveram a menor movimentação de pedestres. Nos três horários levantados, foram contabilizados somente 15 e 11 pedestres, respectivamente.

As ruas com o maior número de pedestres foram a av. Cipriano Del Fávoro (arterial), com 46 pedestres, no centro da cidade, próxima ao terminal central de transporte coletivo; e a av. Anselmo Alves dos Santos (arterial), com 42 pedestres, na divisa dos bairros Santa Mônica e Tibery (Gráfico 2). Foi observada grande movimentação de pedestres nas travessias ao longo das ruas selecionadas, indicando a necessidade de adequar o desenho nas vias transversais.

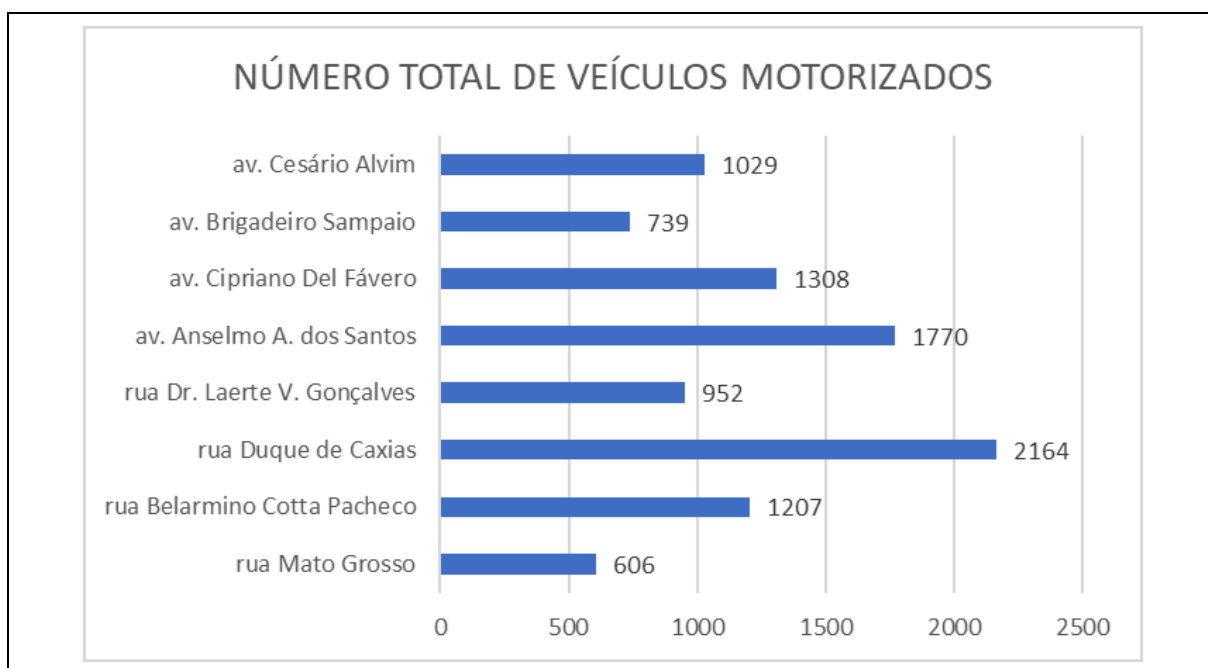
O número total de veículos levantados foi de 9.775. A rua Duque de Caxias (coletora) teve o maior número de veículos, 2.169, seguida da av. Anselmo Alves dos Santos (arterial), com 1.770 (Gráfico 3). Ambas são importantes vias de ligação na cidade.

Gráfico 2: Número total de pedestres.



Fonte: Autor, 2021.

Gráfico 3: Número total de veículos motorizados.



Fonte: Autor, 2021.

Nos quadros Quadro 26 e Quadro 27 vemos que, na av. Anselmo Alves dos Santos, 11 veículos de um total de 1.770 pararam para o pedestre fazer a travessia. Já na rua Duque de Caxias, foram seis veículos de um total de 2.164. Fazendo a relação com o número total de veículos que cruzou cada faixa de pedestres, temos valores inferiores a 1%. Esse resultado é negativo, considerando que desde 2012 temos aprovada a política de mobilidade urbana que prioriza o deslocamento não motorizado. O Brasil, na Primeira Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020, investiu bastante na redução do número de pessoas que dirigem sob efeito de álcool e na utilização dos sistemas de proteção (capacete e cinto de segurança). Ainda não há uma agência nacional para a segurança viária que oriente os órgãos municipais que regulamentam o desenho e a aprovação das novas ruas, bem como os limites de velocidade (OMS, 2018).

Outro fato observado no levantamento foi que nenhum motorista parou em faixa de pedestres sem linha de retenção. A linha de retenção, conforme o Código Brasileiro de Trânsito – CBT, indica ao condutor o limite para o veículo parar. Na av. Anselmo Alves dos Santos, com canteiro central, a travessia da faixa sem a linha de retenção levava mais tempo e apresentava dificuldade para ser feita. Ainda nessa situação, acontece conflito com o veículo que está fazendo a conversão à esquerda ou à direita, que a inicia observando o fluxo dos veículos e não percebe o pedestre que está tentando fazer a travessia.

Nenhuma das ruas de mão única sem redutores de velocidade teve registro de motorista respeitando a preferência de travessia do pedestre. Na rua Duque de Caxias, com travessia elevada na interseção, com grande fluxo de veículos e mesmo com um reduzido número de pedestres cruzando a via, apenas seis motoristas respeitaram a preferência do pedestre na travessia. Essa rua tem uma largura de aproximadamente 15,00 m, considerada como padrão de via local, conforme a Lei nº. 10.686/2010. Aqui podemos confirmar a importância de agregar uma medida de contenção de velocidade nas faixas de pedestres, conforme recomendado nos manuais de desenho de ruas.

Entendo que essa situação reflete a realidade da cidade de Uberlândia: poucas vias com redutores de velocidade, baixo número de pedestres nas regiões fora da zona central e reduzido número de veículos que respeitam a preferência do pedestre na travessia da rua. Ações para mudar essa realidade passam por uma abordagem

integrada entre mobilidade, uso do solo, campanhas educativas e o incentivo à cultura do caminhar (OPAS, 2013). É preciso planejar e adequar as cidades para oferecer diversidade e densidade que favoreçam os deslocamentos a pé e de bicicleta. O incentivo aos transportes coletivos eficientes, junto com a redução da necessidade de viagens com veículos motorizados, reduz a quantidade de veículos nas ruas e, conseqüentemente, os conflitos com os modos não motorizados (ROGERS, 2001; JACOBS, 2000). Integrado a esse planejamento, deve haver uma revisão do desenho das ruas e das larguras das faixas de tráfego, pois faixas largas em locais com baixo fluxo de veículos é outro fator que induz ao excesso de velocidade (GDCl, NACTO, 2018).

A largura da faixa de rolamento varia entre 4,00 m (rua Belarmino Cotta Pacheco) e 6,97 m (rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves), sendo a média de 5,38 m. A Lei nº. 10.686/2010 estabelece a largura da faixa de tráfego com 4,00 m para via local; 3,25 m, para via coletora; e 3,00 m, para via arterial e estrutural. O GDCl e a NACTO (2018), no *Guia global de desenho de ruas*, indicam a largura de até 3,00 m para as faixas de tráfego com velocidade regulamentar de 30 km/h. As organizações Smart Growth America e National Complete Street Coalition (2019) apontam que mesmo com a redução do número de veículos circulando continuamos a projetar ruas onde o desenho prioriza as altas velocidades dos veículos motorizados em detrimento da segurança das pessoas. Todas as ruas que foram selecionadas foram construídas antes da Lei nº. 10.686/2010, de forma que as larguras das faixas de rolamento dos veículos e das calçadas variam significativamente.

A Resolução nº. 738, de 6/9/2018, não permite fazer travessias elevadas na esquina, no mínimo a 12,00 m do alinhamento do bordo da via transversal. Na interseção da rua Duque de Caxias com a rua Tapuios, as duas travessias elevadas estão na esquina e foram executadas antes da resolução. Na rua Tapuios, os veículos paravam em cima da travessia para cruzar a rua ou para fazer a conversão à direita, e os pedestres atravessavam entre os veículos. A condição imposta pela resolução de recuar as travessias elevadas penaliza os pedestres, que andam mais e precisam desviar do seu trajeto natural, em desacordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, que estabelece a prioridade para os modos de transporte não motorizados.

A resolução define os locais onde não devem ser implantadas travessias elevadas. Em relação a elas, os impedimentos ocorrem nas ruas com mais de duas

faixas de circulação (av. Belarmino Cotta Pacheco), nas vias arteriais (av. Cipriano Del Fávero e av. Anselmo Alves dos Santos – ambas precisando de justificativa baseada em estudos de engenharia para viabilizar a implantação da travessia elevada) e em ruas com declividade longitudinal superior a 6% (av. Brigadeiro Sampaio). A rua Dr. Laerte Vieira Gonçalves tem faixa de rolamento com 6,97 m de largura, porém a sinalização indica a divisão somente em duas faixas de rolamento, de forma que seria possível implantar a travessia elevada. A resolução não indica o comprimento máximo da travessia elevada, somente que ele deve ser igual à largura da pista.

Pudemos verificar que a presença de redutores de velocidade influencia na frequência com que os motoristas de veículos motorizados respeitam a prioridade dos pedestres nas travessias. No levantamento realizado, os redutores foram a rotatória e a travessia elevada. A largura das faixas de rolamento das ruas analisadas permite fazer o redesenho da rua para adequar às demandas locais, para alargar passeios, reduzir a distância na travessia, induzir a redução da velocidade dos veículos ou para executar ciclofaixas para os ciclistas. Redesenhar a rua no conceito de ruas completas visa oferecer ruas seguras, confortáveis para todos os usuários – motoristas, passageiros de ônibus, ciclistas, pedestres –, independentemente da capacidade física e da idade das pessoas, além de oferecer espaços para usos urbanos (TRANSPORT CANADA, 2009).

O redesenho de ruas existentes não tem como padronizar soluções. Toth (2011) aponta três diretrizes para nortear o projeto de ruas completas: 1) pensar as ruas como espaços públicos – aqui Gonçalves (2020) chama a atenção para as diversas funções que a rua abriga. Além de haver tráfego e fluidez dos veículos motorizados, elas são o lugar do movimento e da permanência, da passagem e do acesso, das relações humanas, das estruturas físicas, ambientais e logísticas; 2) planejar o sistema de transporte pautado nas necessidades da comunidade; e 3) projetar ruas para velocidades seguras.

O urbanismo tático se insere como estratégia de intervenção de curto prazo para executar o redesenho da rua existente, representando, na maioria das vezes, intervenções com prazo definido, possibilitando a avaliação destas antes da execução da alteração definitiva. Esse processo deve pautar uma discussão democrática com os diversos atores locais para expor, debater e defender suas demandas; para propor

alternativas baseadas na inclusão e na equidade social; para enfrentar as injustiças espaciais para definir o redesenho da rua; e para garantir que após as intervenções a comunidade local não seja “expulsa” das áreas que passaram por alterações (BRENNER, 2016, 2018).

O urbanismo tático pode ser instrumento para adaptar o espaço à escala humana, destinando espaço para outros modais de deslocamento além do veículo motorizado individual, para proporcionar locais para usos diversificados, para ocupar áreas residuais do sistema viário não utilizadas e para priorizar a segurança das pessoas.

O conceito de ruas completas poderá ser adotado para novas ruas com um desenho que priorize a segurança e o espaço adequado fundamentados na função da rua no planejamento viário e nos usos previstos no planejamento do uso do solo. Para as vias locais e coletoras com até duas faixas de tráfego, é possível definir o desenho com faixas mais estreitas, adequadas aos veículos previstos; propor a extensão do meio-fio nas interseções, ocupando a largura da faixa de estacionamento e com comprimento de 6,00 m desde a borda da via transversal; implantar travessias elevadas (exceto nas rotas de transporte coletivo) e redutores de velocidade como lombadas e afunilamento da pista. Para as vias coletoras com mais de duas faixas de tráfego, é recomendado: uso do canteiro central ou de ilhas de refúgio nas interseções, além da extensão do meio-fio nelas; travessias elevadas (exceto nas rotas de transporte coletivo); e rotatória nas interseções onde for permitida a conversão à esquerda. Uma das características das ruas completas é proporcionar infraestrutura segura para os pedestres, que pode ser prevista, por exemplo, com o alargamento das calçadas para atender ao fluxo de pedestres, além de com a demanda de mobiliários com espaço para usos urbanos como etapa para a criação de ruas de pedestres.

Para as vias arteriais, em função do volume do tráfego de veículos, da função de distribuir o trânsito e de fazer a ligação entre regiões na cidade, as interseções devem ser semaforizadas com extensão do meio-fio para reduzir a distância de travessia dos pedestres e faixas de tráfego mais estreitas, adequadas aos veículos propostos. É possível a implantação de travessias elevadas e de redutores de velocidade, desde que realizados estudos específicos. A gestão da velocidade é fundamental para termos ruas seguras, não demanda custos elevados para a sua

implantação e pode ter resultados imediatos (PRADO, 2019; OPAS, 2018; WELLE et al., 2018). É necessário rever o limite de velocidade para até 50 km/h na área urbana; no entanto, as vias local e coletora devem ter entre 30 km/h e 40 km/h. Já em locais onde o limite máximo permitido for de 50 km/h, as vias devem ser planejadas para serem separadas dos pedestres e ciclistas e ter usos mistos (WELLE et al., 2015, p. 17).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio da revisão teórica e dos estudos de campo trazidos por esta dissertação, podemos considerar que a segurança viária dos pedestres pode ser abordada por intermédio de um novo paradigma (não no sentido temporal) cujo ponto central seja a humanização das políticas de planejamento, com a implementação, avaliação e monitoramento de medidas que busquem a redução das mortes e de feridos graves no trânsito. O corpo humano é a medida para projetar os espaços urbanos e para definir a velocidade das ruas. Desde o desenho da cidade, com o planejamento de áreas que reduzam a necessidade de viagens com veículos individuais (com densidade e diversidade, além de transporte público de massa eficiente, entre outros itens) até o desenho das ruas, o objetivo deve ser reduzir a exposição e a gravidade dos sinistros de trânsito. Essa abordagem deve considerar a participação efetiva dos diversos atores sociais na produção do espaço urbano para expor, debater e defender suas demandas, o que irá se refletir no desenho dos espaços novos e no redesenho dos espaços existentes (JOHANSSON, 2009; GEHL, 2015; ROGERS, 2001; WELLE et al., 2015; BRENNER, 2018).

Conhecer os fatores e os tipos de conflitos entre pedestres e veículos motorizados a partir do levantamento dos conflitos de tráfego é parte importante para alcançar o intuito de evitar os sinistros de trânsito e proteger os pedestres. Os conflitos de trânsito geralmente estão associados a mais de um fator, devendo ser considerados os riscos associados ao fator humano, aos veículos e ao ambiente construído. As intervenções propostas devem romper o histórico que coloca a responsabilidade somente sobre a vítima. O erro humano é inevitável; para evita-lo, é



preciso propor um sistema seguro que considere desde a gestão da segurança viária pelos órgãos públicos, com definição de políticas, metas e o acompanhamento destas, até a responsabilidade compartilhada com quem projeta e executa as ruas, além da fiscalização e do atendimento pós-sinistro (COCA et al., 2012; OPAS, 2018).

É essencial haver uma revisão dos critérios de qualidade e eficiência do sistema de hierarquia viária, que considera a velocidade de tráfego e supervaloriza a rede hierárquica, resultando na ampliação das distâncias para alcançar destinos, na concentração do tráfego e no aumento dos congestionamentos, ignorando os deslocamentos a pé e não valorizando outros modos de transporte.

Entre as propostas para melhorar a segurança dos pedestres, o gerenciamento da velocidade dos veículos no trânsito pode ser a primeira intervenção efetivada, pois não demanda custos elevados para a sua implantação e pode ter resultados imediatos.

Quanto ao desenho das ruas, a proposta é trabalhar com o conceito de ruas completas e com a estratégia do urbanismo tático. Ruas completas são ruas projetadas para serem seguras, convenientes e confortáveis para todos os usuários – motoristas, passageiros de ônibus, ciclistas e pedestres –, independentemente da capacidade física, da idade das pessoas e do meio de transporte utilizado por elas (TRANSPORT CANADA, 2009, p. 1). Esse conceito pode ser utilizado para espaços existentes e para espaços novos. O projeto pode partir de algumas diretrizes:

- as ruas são espaços públicos, com diversos usos e funções, além da circulação dos veículos;
- é necessário planejar o sistema de transportes e os deslocamentos integrando políticas de mobilidade e uso do solo para reduzir a demanda de viagens e para dar suporte às relações econômicas, sociais, políticas e culturais que acontecem nos espaços da rua;
- é importante a valorização de uma rede de vias locais bem conectadas e não a supervalorização da rede de hierarquia viária;
- é fundamental projetar ruas para induzir a baixa velocidade dos veículos através da redução da largura das faixas de tráfego e da previsão de redutores de velocidade, como travessias elevadas, rotatórias, entre outros;

- deve-se oferecer mais segurança para os pedestres na travessia da rua, com a previsão de faixas de pedestres associadas à travessia elevada, de canteiro central, de ilhas de refúgio, entre outros elementos;
- deve-se garantir atenção especial às interseções/aos cruzamentos das ruas para que haja uma melhor visibilidade dos usuários, com a extensão do meio-fio, o tamanho do raio de giro, a definição da localização de elementos como mobiliário, sinalização e vegetação, além da construção de um local permitido para estacionamentos e para a entrada e saída de veículos.

Entre os elementos da rua que devem ter especial atenção na elaboração do projeto da rua, temos:

- **calçadas** – com dimensionamento adequado, acessibilidade universal, conexões seguras, sinalização coerente, espaços atraentes, segurança permanente, superfície qualificada e drenagem eficiente;
- **faixa de tráfego/rolamento** – com largura compatível para oferecer velocidades seguras;
- **raio de giro** – impacta na velocidade de conversão dos veículos;
- **faixa de travessia de pedestres** – faz a conexão entre calçadas, indicando que o pedestre tem prioridade no deslocamento, devendo considerar as linhas de desejo e a distância entre faixas que incentive o seu uso pelos pedestres;
- **redutores de velocidade** – travessia elevada, ilhas de refúgio, rotatórias, extensão de meio-fio, lombadas.

O urbanismo tático, como uma estratégia para o redesenho da rua existente, pode ser instrumento para adaptar o local à escala humana, destinando espaço para outros modais de deslocamento, além do veículo motorizado individual, e para usos diversificados, fazendo a ocupação de áreas residuais do sistema viário não utilizadas e priorizando a segurança das pessoas. Lydon *et al.* (2012, p. 1) conceituam urbanismo tático como uma ação para melhorar as condições de habitabilidade das cidades por meio de intervenções de pequena escala, curto prazo e baixo investimento, envolvendo diversos atores locais, testando novos conceitos antes de investir em mudanças com compromissos políticos ou financeiros substanciais. Entre os desafios e benefícios do uso do urbanismo tático, estão:

- fazer a crítica da realidade encontrada no local;
- promover um processo coletivo e participativo na definição das intervenções;
- propor novos modelos de uso e ocupação do espaço;
- testar projetos antes da execução;
- coletar dados da experiência real das intervenções.

Reconhecer/reafirmar a rua como espaço público que comporta diversas demandas e funções, seja no planejamento macro da cidade, seja no desenho da rua na escala do lugar, é parte essencial para a segurança viária dos pedestres e para a humanização dos espaços urbanos. Por fim, esperamos que esta pesquisa possa contribuir como fonte de referência para a discussão do tema tanto nos órgãos públicos quanto nas instituições acadêmicas, incluindo gestores públicos ou projetistas na busca por cidades mais seguras e sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse. Cunha. **Cidade de Pedestres: A caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia Cultura Editorial, 2017.

ANDRÉS, Roberto. A erosão das cidades pelos automóveis. **Decifrando Jane Jacobs**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zD8LEheBEyQ>. Acesso em: 07 maio 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **10697**: Pesquisa de sinistros de trânsito — Terminologia. Rio de Janeiro: Abnt, 2020. Disponível em: <https://www.abramet.com.br/repo/public/commons/ABNT%20NBR10697%202020%20Acidentes%20de%20Transito%20Terminologia.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: Abnt, 2020. Disponível em: [https://www.caurn.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1\\_-03-08-2020.pdf](https://www.caurn.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1_-03-08-2020.pdf). Acesso em: 29 dez. 2021.

BALEM, Tiago. Microurbanismo Efêmero: entre táticas de construir e revelar a cidade. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 17., 2017, São Paulo. **ANAIS ENANPUR**. São Paulo: Enanpur, 2019. p. 1-15. Disponível em: <http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/1808>. Acesso em: 26 fev. 2020.

BASTOS, Jorge Tiago; et al. **Desempenho Brasileiro na Década de Ação pela Segurança no Trânsito**: análises, perspectivas e indicadores 2011-2020. Brasília: Viva Editora, 2020. Disponível em: <https://www.flipsnack.com/observatorio/livro-d-cada.html>. Acesso em: 25 jul. 2021.

BELO HORIZONTE. Prefeitura. **Novas ciclofaixas criam alternativa de mobilidade na capital durante pandemia**. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/novas-ciclofaixas-criam-alternativa-de-mobilidade-na-capital-durante-pandemia>. Acesso em 27 jul 2020.

BOARETO, Renato. A mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**. São Paulo, Ano 25, 3º trim, n. 100, p. 45-56, 2003. Disponível em: <http://files->

[server.antp.org.br/5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf](http://server.antp.org.br/5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf). Acesso em: 6 ago 2020.

BRASIL. **Lei Nº 12.587**: Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm). Acesso em: 02 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.614 de 11 de janeiro de 2018**: Plano Nacional de Mortes e Lesões no Trânsito. Brasília, 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13614.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13614.htm). Acesso em: 25/02/2021.

BRASIL. **Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997**: Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9503compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm). Acesso em: 29/12/2021.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm). Acesso em: 29 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Tem dúvidas sobre o CORONAVÍRUS? O Ministério da Saúde te responde! In: Ministério da Saúde. **Saude**. Brasília: Saude, 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/marco/21/Informa----es-Sobre-Coronav--rus.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de projetos geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro: Ipr, 2010. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/740\\_manual\\_projetos\\_geometricos\\_travessias\\_urbanas.pdf](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf). Acesso em: 25 jul. 2021.

BRASIL. **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, DF, 10 set. 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/>

/asset\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/40068403/do1-2018-09-10-resolucao-n-738-de-6-de-setembro-de-2018-40068259. Acesso em: 29 dez. 2021.

BRENNER, Neil. Cidade aberta ou o direito à cidade. In: BRENNER, Neil. **Espaços da Urbanização**: o urbano a partir da teoria crítica. Rio de Janeiro: Letra Capital e Observatório das Metrôpolis, 2018. Cap. 8, p. 356. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/wp-content/uploads/2020/06/Espa%C3%A7os-da-Urbaniza%C3%A7%C3%A3o-Estudios-em-Teoria-Cr%C3%ADtica-Urbana.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

BRENNER, Neil; MARCUSE, Peter; MAYER, Margit. Cidades para pessoas, sem fins lucrativos? In: BRENNER, Neil. **Espaços da Urbanização**: o urbano a partir da teoria crítica. Rio de Janeiro: Letra Capital e Observatório das Metrôpolis, 2018. Cap. 2, p. 356. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/wp-content/uploads/2020/06/Espa%C3%A7os-da-Urbaniza%C3%A7%C3%A3o-Estudios-em-Teoria-Cr%C3%ADtica-Urbana.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

BRENNER, Neil. Seria o “urbanismo tático” uma alternativa ao urbanismo neoliberal? **E-Metropolis**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 6-18, dez. 2016. Disponível em: [http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo\\_pdfs/000/000/027/original/emetropolis\\_27.pdf?1](http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo_pdfs/000/000/027/original/emetropolis_27.pdf?1). Acesso em: 15 nov. 2020.

CENTRO DE PESQUISA E FORMAÇÃO. **Políticas públicas de abertura de ruas durante a pandemia COVID19**. São Paulo, 26 maio 2020. Facebook: @cpfsesc. Disponível em: <https://www.facebook.com/cpfsesc>. Acesso em 29 maio 2020.

CIDADE DE SÃO PAULO. **Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias**. Cidade de São Paulo, SP, 2020. Disponível em: [Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias / PMSP \(prefeitura.sp.gov.br\)](http://www.pmpsp.gov.br/pt-br/assuntos/urbanismo/Manual-de-Desenho-Urbano-e-Obras-Viarias). Acesso em: 05 jan 2021.

COCA, Antônio Clóvis Pinto *et al.* **Segurança Viária**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2012. 325 p. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/005745519814ec099464a>. Acesso em: 18 fev. 2021.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Marcas Transversais**. In: CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: sinalização horizontal. Brasília: Contran, 2007. p. 128. Disponível em:

<https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/regulamentacao-atual/manual-de-sinalizacao-horizontal-contran>. Acesso em: 13 fev. 2021.

EBOLI, Pedro Caetano. O Urbanismo Tático e seus limites políticos. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 50-62, 15 mar. 2019. Revista Políticas Públicas e Cidades. <http://dx.doi.org/10.23900/2359-1552v7n104>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/334123015\\_O\\_Urbanismo\\_Tatico\\_e\\_seus\\_limites\\_politicos](https://www.researchgate.net/publication/334123015_O_Urbanismo_Tatico_e_seus_limites_politicos). Acesso em: 13 jun. 2021.

FRANÇA, Elisabete; MELHEM, José Renato S.; DINIZ, Maria Teresa (org.). **Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias**. São Paulo: Cidade de São Paulo, 2020. 285 p. Disponível em: <http://www.manualurbano.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: 05 jan 2021.

GDCI (ed.). **Guia Global de Desenho de Ruas**. São Paulo: Senac São Paulo, 2018. Disponível em: <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-pt/>. Acesso em: 14 mar. 2019.

GEHL, Jan. **Cidade para Pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GITELMAN, Victoria et al. Changes in road-user behaviors following the installation of raised pedestrian crosswalks combined with preceding speed humps, on urban arterials. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, [S.L.], v. 46, p. 356-372, abr. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2016.07.007>. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136984781630153X?casa\\_token=OjimV0GghYEAAAAA:GNxqTY6fZyPwx2KIBvsK0q1yd5wPZwZtSi0XOG3SB2PyNcKvpUZGglo73Qx4YN5tJDCn5xS4zw](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136984781630153X?casa_token=OjimV0GghYEAAAAA:GNxqTY6fZyPwx2KIBvsK0q1yd5wPZwZtSi0XOG3SB2PyNcKvpUZGglo73Qx4YN5tJDCn5xS4zw). Acesso em: 23 jun. 2021.

GOMES, Julia Dias *et.al.* Urbanismo tático em discussão para o desenvolvimento urbano. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 51922047-51922047, 1 jan. 2020. Research, Society and Development.

<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i2.2047>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2047>. Acesso em: 24 out 2020.

GONÇALVES, Fábio Mariz. **Ruas como ferramentas de transformação das cidades e sociedades**. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8kTFWV8mUng&t=408s>. Acesso em: 03 ago. 2021.

HALL, Peter. **Cidades do Amanhã**. São Paulo: Perspectiva, 2016.

JOHANSSON, Roger. Vision Zero – Implementing a policy for traffic safety. **Safety Science**, [S.L.], v. 47, n. 6, p. 826-831, jul. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2008.10.023>. Disponível em: <https://cdn.ymaws.com/www.safestates.org/resource/resmgr/imported/Vision%20Zero%20Article%20-%20Safety%20Science.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

JUSTINO, Alessiane Silva. **A Produção do Espaço Urbano e os Planos Diretores de Uberlândia (MG): um estudo do bairro fundinho na ótica do planejamento estratégico**. 2016. 279 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17839/1/ProducaoEspacoUrbano.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2021.

KANG, Bumjoon. Identifying street design elements associated with vehicle-to-pedestrian collision reduction at intersections in New York City. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 122, p. 308-317, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2018.10.019>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457518308856>. Acesso em: 01 jun. 2021.

KENT, Ethan. **Grounding the New Urban Agenda in Streets as Places**. 2015. Project for Public Spaces. Disponível em: <https://www.pps.org/article/futureofplaces-ii-streets>. Acesso em: 29 dez. 2020.

LAURESHYN, Aliaksei; VÁRHELYI, András. **The Swedish Traffic Conflict Technique: manual**. Lund: Lund University, 2018. (V.1.0). Disponível em: [https://www.bast.de/EN/Traffic\\_Safety/Subjects/InDeV/Documents/pdf/TCT-](https://www.bast.de/EN/Traffic_Safety/Subjects/InDeV/Documents/pdf/TCT-)



OM.pdf?\_\_blob=publicationFile&v=2#:~:text=According%20to%20the%20Swedish%20TCT,start%20taking%20an%20evasive%20action.. Acesso em: 06 abr. 2021.

LEDEN, Lars; GÅRDER, Per; JOHANSSON, Charlotta. Safe pedestrian crossings for children and elderly. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 38, n. 2, p. 289-294, mar. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2005.09.012>. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457505001557?casa\\_token=r9auBCgaHFoAAAAA:HV1TkKXkd0FgEsvNt9XANQoFSpdp11jRWKKCQ3MO3K6msCrLnYkZ0mb3tpiCxr6dnYwBvHg6Ww](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457505001557?casa_token=r9auBCgaHFoAAAAA:HV1TkKXkd0FgEsvNt9XANQoFSpdp11jRWKKCQ3MO3K6msCrLnYkZ0mb3tpiCxr6dnYwBvHg6Ww). Acesso em: 12 jul. 2021.

LITMAN, Todd. **Evaluating Complete Streets**: the value of designing roads for diverse modes, users and activities. Victoria: Vtpi, 2015. Disponível em: <https://www.vtpi.org/compstr.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

LYDON, Mike; GARCIA, Anthony. Inspirations and Antecedentes of Tactical Urbanism. In: LYDON, Mike; GARCIA, Anthony. **Tactical Urbanism: short-term actin for long-term change**. Short-term Actin for Long-term Change. Washington: Island Press, 2015. Cap. 2. p. 25-62. Disponível em: [http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook?sid=ba5639b3-5bca-46f7-87ae-a17005b978c8%40sdc-v-sessmgr01&ppid=pp\\_Front\\_Cover&vid=0&format=EB](http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook?sid=ba5639b3-5bca-46f7-87ae-a17005b978c8%40sdc-v-sessmgr01&ppid=pp_Front_Cover&vid=0&format=EB). Acesso em: 27 jan. 2020.

LYDON, Mike *et. al.* **Urbanismo Tático 2: Ação a curto-prazo – Mudança a longo-prazo**. Miami, New York, Street Plans, 2012. Disponível em: [https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tactical\\_urbanism\\_vol\\_2-portuguese](https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tactical_urbanism_vol_2-portuguese). Acesso em: 28/09/2020.

MESQUITA, Adailson Pinheiro; SILVA, Hermiton Quirino da. **As Linhas do Tecido Urbano**: o sistema de transportes e a evolução urbana de uberlândia-mg. Uberlândia: Roma, 2006.

Ministério do Desenvolvimento Regional-MDR (comp.). **SIMU - Sistema Nacional de Informações em Mobilidade Urbana**. 2021. Disponível em: [https://simu.mdr.gov.br/?page\\_id=42](https://simu.mdr.gov.br/?page_id=42). Acesso em: 29 dez. 2021.

NOGUEIRA, Adriana Dantas. **Análise Sintático-Espacial das Transformações Urbanas de Aracaju (1855-2003)**.2004. 365 f. Tese (Doutorado) - Curso de

Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/12296>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

NOGUEIRA, Pedro Caetano Eboli. Urbanismo tático e intervenções urbanas: aderências e deslizamentos. **Arcos Design**. Rio de Janeiro: PPD ESDI - UERJ. Edição Especial outubro 2017. pp. 89-101. Disponível em: [<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>]. <https://doi.org/10.12957/arcosdesign.2017.30943>

NOVASKI, Marina; MEYER, Luis Fernando Villaça; SCOTONI, Chiara. **Cruzamentos de São Paulo**: aprofundando as análises de distribuição de acidentes. São Paulo, Brasil: Instituto Cordial. Disponível online em: <https://institutocordial.com.br/painel-da-seguranca-viaria/conteudo>. Acesso em: 24/10/2020.

OMS. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 15 ago 2020.

OMS (comp.). **Global status report on road safety 2018**. Genebra: Oms, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ONU. **General Assembly**: improving global road safety. S.L: Onu, 2020. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/74/299>. Acesso em: 06 fev. 2021.

ONU. Conferência das Nações Unidas para Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (HABITAT III). **Nova Agenda Urbana**. Quito: Onu, 2016. 56 p. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

ONU. Resolution adopted by the General Assembly on 31 August 2020. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/74/299>. Acesso em: 03 dez 2020.

OPAS-ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Manual de segurança viária para gestores e profissionais da área**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_docman&view=document&layout=d](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=document&layout=d)

efault&alias=1494-seguranca-pedestres-manual-seguranca-viaria-para-gestores-e-profissionais-da-area-4&category\_slug=acidentes-e-violencias-086&Itemid=965. Acesso em: 25 mar. 2020.

OPAS-ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Salvar Vidas**: pacote de medidas técnicas para segurança no trânsito. Brasília,DF, 2018. Disponível em: <https://www.afro.who.int/pt/publications/salvar-vidas-pacote-de-medidas-tecnicas-para-seguranca-no-transito>. Acesso em: 18 fev. 2021.

PLATAFORMA AGENDA 2030. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/>. Acesso em: 24 nov 2019.

PRADO, Ana Carolina Oliveira. **Eficiência e eficácia da filosofia "Visão Zero" na segurança de trânsito**. 2019. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11837/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Ana%20Carolina%20-%20final.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01 fev. 2021.

PROJECT FOR PUBLIC SPACES (New York). **A Placemaker's Primer on Road Diets**. 2015. Disponível em: <https://www.pps.org/article/a-placemakers-primer-on-road-diets>. Acesso em: 29 dez. 2020.

ROBLES, Daniel Gatti; RAIÁ JUNIOR, Archimedes Azevedo. Estudo da correlação entre conflitos e acidentes usando a técnica sueca de análise de conflitos de tráfego. In: **CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO E TRANSPORTES E LOGÍSTICA**, 16., 2010, Lisboa. Anais [...]. Lisboa: Panam, 2010. p. 1-23. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2010-1/443-estudo-correlacao-entre-conflitos-e-acid-usando-a-tecnica-sueca-de-analise-de-conflitos-de-trafego/file>. Acesso em: 24 fev. 2021.

RODRIGUES, André Ricardo Prazeres *et al.* Indicadores do desenho urbano e sua relação com a propensão a caminhada. **Journal Of Transport Literature**, S.L., v. 8, n. 3, p. 62-88, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jtl/v8n3/v8n3a04.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021. <https://doi.org/10.1590/S2238-10312014000300004>

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

SANTOS, Paula Manoela dos *et al.* **8 Princípios da calçada**: construindo cidades mais ativas. São Paulo: Wri, 2017. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/8-principios-da-calcada>. Acesso em: 27 nov. 2019.

Smart Growth America e National Complete Street Coalition. **Dangerous by design 2019**. Washington, DC, 2019. Disponível em: <https://smartgrowthamerica.org/resources/dangerous-by-design-2019/?download=yes&key=47817570>. Acesso em: 30/12/2020.

SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017. 278 p.

STEFFENS, Kurt. **Urbanismo Tático 3: casos Latinoamericanos**. [S.l.], Ciudad Emergente, StreetPlans, 2013. Disponível em: [https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/ut\\_vol3\\_2013\\_0528\\_17](https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/ut_vol3_2013_0528_17). Acesso em: 07 nov 2020.

TAVOLARI, Bianca. Jane Jacobs: contradições e tensões | jane jacobs. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 13-25, 24 jan. 2019. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR). <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2019v21n1p13>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeur/a/GLmp6hWFCBFWgNSmJhYDN8L/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 maio 2021.

TCAT - THE CENTER FOR ACTIVE TRANSPORTATION (Canadá). **Complete Streets in The 15 Minute City**. Toronto: Tcat, 2021. Disponível em: <https://www.tcat.ca/complete-streets-and-the-15-minute-city/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

THEY. Ng Haig. **Uma breve linha do tempo**. Tramandaí. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronaviruslitoral/uma-breve-linha-do-tempo/>. Acesso em: 27 jul 2020.

TOTH, Gary. **Are complete streets incomplete?** 2011. Project for Public Spaces. Disponível em: <https://www.pps.org/article/are-complete-streets-incomplete>. Acesso em: 02 jan. 2021.

TRANSPORT CANADA. **Complete Streets**: Making Canada's roads safer for all. 2009. Disponível em: [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2012/tc/T41-1-72-eng.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/tc/T41-1-72-eng.pdf). Acesso em 27 fev 2020.

Uberlândia. **Banco de Dados Integrados**: ano 2020. Uberlândia: Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, 2020. Disponível em: <https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/BDI-2020-VOLUME-1-Apresenta%C3%A7%C3%A3o-Characteriza%C3%A7%C3%A3o-do-Territ%C3%B3rio-Aspectos-Demogr%C3%A1ficos-Aspectos-Institucionais-e-Administrativos-Sistemas-Fazend%C3%A1rios.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2021.

UBERLÂNDIA (Município). Lei nº 10.686, de 20 de dezembro de 2010. **Estabelece As Diretrizes do Sistema Viário do Município de Uberlândia, Revoga Os Dispositivos Legais Que Menciona e Dá Outras Providências**. Uberlândia, MG, 22 out. 2010. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/u/uberlandia/lei-ordinaria/2010/1069/10686/lei-ordinaria-n-10686-2010-estabelece-as-diretrizes-do-sistema-viario-do-municipio-de-uberlandia-revoga-os-dispositivos-legais-que-menciona-e-da-outras-providencias-2019-08-06-versao-consolidada>. Acesso em: 24 jul. 2021.

VALENÇA, Gabriel; SANTOS, Enilson. A relação entre o conceito de ruas completas e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: aplicação a um projeto viário em natal-rn, brasil. **Eure (Santiago)**, [S.L.], v. 46, n. 139, p. 73-89, set. 2020. Pontificia Universidad Catolica de Chile. <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612020000300073>. Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612020000300073&lng=en&nrm=iso&tlng=en#B41](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612020000300073&lng=en&nrm=iso&tlng=en#B41). Acesso em: 16 set. 2021.

WELLE, Ben *et al.* **O Desenho de Cidades Seguras**: diretrizes e exemplos para promover a segurança viária a partir do desenho urbano. Washington: Embarq e Wri, 2015. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/O-Desenho-de-Cidades-Seguras.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021.

WELLE, Ben. *et al.* **Sustentável e seguro**: visão e diretrizes para zerar as mortes no trânsito. São Paulo: World Resources Institute e Global Road Safety Facility, 2018. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/sustentavel-e-seguro-visao-e-diretrizes-para-zerar-mortes-no-transito>. Acesso em: 31 ago 2019.

WRI BRASIL. **Afinal, o que são Ruas Completas?** 2017 disponível [https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/afinal-o-que-sao-ruas-completas?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=cidades&gclid=EAlaIQobChMIq5vzr5ry5wIVDgSRCh3hEwQ8EAAYASAAEgLaPD\\_BwE](https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/afinal-o-que-sao-ruas-completas?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=cidades&gclid=EAlaIQobChMIq5vzr5ry5wIVDgSRCh3hEwQ8EAAYASAAEgLaPD_BwE) acessado em 27/02/2020.

WRI BRASIL (ed.). **Entrevista com Erik Cisneros: quatro perguntas para entender o urbanismo tático.** Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/12/entrevista-com-erik-cisneros-quatro-perguntas-para-entender-o-urbanismo-tatico>. Acesso em: 28 fev. 2020.

WRI BRASIL. **Ruas Completas.** 2020. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/o-que-fazemos/projetos/ruas-completas>. Acesso em 07 fev 2021

YASSIN, Hend H. Livable city: An approach to pedestrianization through tactical urbanism. **Alexandria Engineering Journal**, [s.l.], v. 58, n. 1, p.251-259, mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aej.2019.02.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016819300110>. Acesso em: 28 fev. 2020.