

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO



MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E POLOS
GERADORES DE VIAGENS: análise da mobilidade não
motorizada e do transporte público

PRISCILLA ALVES

UBERLÂNDIA/MG
2015

PRISCILLA ALVES

**MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E POLOS
GERADORES DE VIAGENS: análise da mobilidade não
motorizada e do transporte público**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Geografia.

Linha de pesquisa: Análise, Planejamento e Gestão dos Espaços Urbano e Rural.

Orientador: Prof. Dr. William Rodrigues Ferreira

Uberlândia /MG
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

A474m Alves, Priscilla, 1982-
2015 Mobilidade urbana sustentável e polos geradores de viagens : análise
da mobilidade não motorizada e do transporte público / Priscilla Alves. -

2015.

327 f. : il.

Orientador: William Rodrigues Ferreira.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa
de Pós-Graduação em Geografia.

Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Mobilidade urbana - Teses. 3. Geografia -
Transportes - Teses. 4. Transporte urbano - Teses. I. Ferreira, William
Rodrigues. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-
Graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 910.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Programa de Pós-Graduação em Geografia

Priscilla Alves

“MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E POLOS GERADORES
DE VIAGENS: análise da mobilidade não motorizada e do transporte
público”.

Prof. Doutor William Rodrigues Ferreira (Orientador) - UFU

Professora Doutora Cynthia de Souza Santos – UNITRI

Professor Doutor Adailson Pinheiro Mesquita – UNITRI

Professora Doutora Beatriz Ribero Soares – UFU

Professora Doutora Geisa Daise Gumiero Cleps – UFU

Data: 04/11 de 2015

Resultado: Aprovado com louvor

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Dalmo e Carmem por todos os ensinamentos da vida. Ao Marcos meu amor pela paciência e compreensão. E a todos os que desejam e se empenham em construir uma mobilidade urbana democrática, inclusiva e com qualidade de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir conquistar meus os meus sonhos. Aos meus pais, Dalmo e Carmem, pelo apoio constante, incentivo, ensinamentos, valores e amor incondicional. Obrigada por tudo.

Ao meu esposo, Marcos, pelo incentivo, apoio, compreensão, respeito, paciência durante esses anos, companheirismo e amor. Obrigada.

Aos amigos e amigas que de alguma forma contribuíram para essa conquista e entenderam os momentos de ausências. Aos colegas da Escola Municipal Ladário Teixeira pelo apoio e incentivo.

Ao Prof. Dr. William Rodrigues Ferreira por todo seu incentivo, orientação, ajuda, conselhos, paciência, empenho, dedicação, confiança e amizade. Aos professores: Dra. Beatriz Ribeiro Soares, Dr. Adaílson Pinheiro Mesquita por participarem de minha banca de qualificação, defesa e pelas importantes contribuições para a pesquisa.

As Professoras Dra. Geisa Daise Gumieiro Cleps e Dra. Cynthia de Souza Santos pela disponibilidade de avaliar minha pesquisa e de participar da defesa da Tese.

A Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e seus docentes e técnicos por terem me oferecido a oportunidade de ampliar meus conhecimentos e adquirir uma nova e importante experiência.

A Melissa, Filipe, Carol, pela ajuda na pesquisa e amizade. A Diélen pela correção gramatical. A Daniela Braga pela revisão de língua estrangeira. A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização desse objetivo tão esperado.

A todos vocês meu muito obrigado, vocês todos tem meu respeito, carinho, consideração, gratidão e uma imensa admiração.

RESUMO

Ao observar o processo histórico e espacial de desenvolvimentos das cidades brasileiras, pode-se perceber que as ações foram planejadas como foco a circulação motorizada e individual (destaque para automóveis e motocicletas) em detrimento da mobilidade urbana não motorizada (pedestres e ciclistas) e do transporte público coletivo. O resultado desse processo são cidades com qualidade de vida prejudicada, onde são encontrados poucos espaços para a circulação não motorizada (a pé ou por bicicletas), longos congestionamentos, decadência do transporte público, aumento dos níveis de poluição, conflitos e acidentes de trânsito. Esse cenário repercute de forma negativa para a mobilidade urbana sustentável, pois os espaços passam a não ser acessíveis e não oferecem uma infraestrutura adequada e segura para os deslocamentos a pé, por bicicleta e por transporte público. Os Polos Geradores de Viagens (PGVs) são empreendimentos que se instalam na área urbana, e que na maioria das vezes, acabam por alterar a dinâmica da mobilidade urbana e acessibilidade da área de influência na qual os mesmos estão inseridos, comprometendo ainda mais a qualidade e a sustentabilidade da mobilidade urbana. A pesquisa tem como objetivo geral analisar, do ponto de vista quantitativo (Indicador de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS) e qualitativo (avaliação técnica e diagnóstica), as condições de infraestrutura viária oferecida aos modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e transporte público, em áreas de influência (primária) de PGVs localizados em Uberlândia-MG. A metodologia utilizada envolve tanto uma pesquisa direta (coleta de dados obtidos por meio de pesquisa de campo e entrevistas semiestruturadas) e também pesquisa indireta com levantamento de dados em órgãos públicos e trabalhos acadêmicos. Os resultados confirmaram a hipótese levantada na tese de que as intervenções e ações que ocorrem nas áreas de influências de PGVs não levam em consideração as necessidades de infraestrutura e condições adequadas para uma mobilidade urbana sustentável e inclusiva, que considera de forma prioritária os modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e o transporte público coletivo. Tanto na abordagem quantitativa (IMUS) quanto na qualitativa (avaliação técnica e diagnóstica) os resultados mostraram que as infraestruturas da mobilidade urbana nas áreas de influências dos PGVs analisados não atendem de forma satisfatória e segura dos deslocamentos a pé, por bicicletas e por transporte público, sendo, portanto, necessárias intervenções.

Palavras-chave: Polos Geradores de Viagens, mobilidade urbana, sustentável.

ABSTRACT

Observing the historical and spatial development process of Brazilian cities, it can be seen that the actions were planned with a focusing on motoring and individual circulation (specially automobiles and motorcycles) over the urban mobility non-motorized (walkers and cyclists) and public transportation. As a result of this process, we can see cities with impaired quality of life and where we find few spaces for non-motorized traffic (on foot or by bicycles), long traffic jams, public transport decline, increased levels of pollution, conflicts and traffic accidents. This fact has a negative impact for sustainable urban mobility, because the spaces are now not accessible and they don't offer a safe and adequate infrastructure for the displacements on foot, by bicycle or public transport. The Trips Generators are enterprises that settle in urban areas and, most of the time, they change the dynamics of urban mobility and accessibility of the area of influence where they are inserted and it compromises the quality and sustainability of urban mobility. The main objective is to analyze, from a quantitative point of view (Measures for Sustainable Urban Mobility - MSUM) and qualitative (technical and diagnostic evaluation), the road infrastructure conditions offered to non-motorized modes (walkers and cyclists) and public transportation in Trips Generators areas in Uberlândia-MG. The methodology involves a direct search (data collection obtained through field research and semi-structured interviews) and indirect research with collecting data on public agencies and academic papers. The results confirmed the hypothesis on the thesis that interventions and actions that occur in the areas of Trip Generators influences don't consider the infrastructure needs and appropriate conditions for sustainable and inclusive urban mobility that considers as a priority non-motorized modes (walkers and cyclists) and public transportation. Both in quantitative approach (MSUM) and the qualitative approach (technical and diagnostic evaluation) the results showed that the infrastructure of urban mobility in the areas of influence of the analyzed Trip Generators don't meet satisfactorily and safely displacement on foot, by bicycle and by public transport, it is therefore necessary interventions.

Keywords: Trip Generators, urban mobility, sustainable.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – São Paulo (SP): Modos motorizados individuais: automóveis e motocicletas, 2014	37
Figura 2 – Brasil: Exemplos de transporte público urbano, 2014	42
Figura 3 – Uberlândia (MG): Exemplos de circulação a pé, 2014	46
Figura 4 – Ciclistas na Europa e no Brasil, respectivamente	54
Figura 5 – Área de influência de PGV	84
Figura 6 – Sistema de pontuação: Estado de conservação da superfície da calçada	120
Figura 7 – Sistema de pontuação: Material utilizado na calçada	121
Figura 8 – Sistema de pontuação: Existência de sinalização e rampas	122
Figura 9 – Sistema de pontuação: Percepção de aproximação de veículos na travessia	123
Figura 10 – Sistema de pontuação: Arborização	124
Figura 11 – Localização do município de Uberlândia–MG, 2014	132
Figura 12 – Uberlândia (MG): bairros integrados e respectivos setores (2014)	134
Figura 13 – Sistema Integrado de Transporte (SIT)	144
Figura 14 – Uberlândia–MG: Corredor Estrutural João Naves de Ávila	145
Figura 15 – Uberlândia–MG: Situação do ciclista, 2014	148
Figura 16 – Uberlândia (MG): Localização dos PGVs selecionados para a pesquisa	156
Figura 17 – Uberlândia (MG): PGV Hospital Santa Genoveva, 2014	157
Figura 18 – Localização do PGV Hospital Santa Genoveva	158
Figura 19 – Uberlândia (MG): Área de influência analisada (500m) – PGV Hospital Santa Genoveva	160
Figura 20 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Complexo educacional ..	162
Figura 21 – Uberlândia (MG): Fluxo intenso de alunos – PGV Complexo educacional	163

Figura 22 – Uberlândia (MG): Área de influência analisada (500m) – PGV Complexo educacional	165
Figura 23 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Complexo Center Shopping/Carrefour, 2014	167
Figura 24 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour	167
Figura 25 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour: Área da influência e vias analisadas	170
Figura 26 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Terminal Central/Pratic Shopping, 2014	171
Figura 27 – Uberlândia (MG): Terminal Central/Pratic Shopping: Entrada e saída de ônibus	172
Figura 28 – Uberlândia (MG): Terminal Central/Pratic Shopping: entrada e saída de ônibus	173
Figura 29 – Uberlândia (MG): Terminal Central/Pratic Shopping: entrada e saída de pedestres	173
Figura 30 – Uberlândia (MG): Área de influência analisada (500m) – PGV Complexo Terminal Central/Pratic Shopping	175
Figura 31 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Atacadão	176
Figura 32 – Uberlândia (MG): Atacadão e área de estacionamento	177
Figura 33 – Uberlândia (MG): Viaduto Elias Simão e passarela para pedestres	177
Figura 34 – Uberlândia (MG): Área de influência do Atacadão	179
Figura 35 – Uberlândia (MG): Calçadas dos PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional, respectivamente	206
Figura 36 – Uberlândia (MG): Calçadas dos PGVs Complexo Center Shopping/Carrefour	206
Figura 37 – Uberlândia (MG): Calçadas dos PGVs Complexo Terminal Central/Pratic Shopping e Atacadão, respectivamente	206
Figura 38 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Hospital Santa Genoveva	207
Figura 39 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Complexo educacional	207

Figura 40 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Center Shopping/Carrefour	208
Figura 41 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Terminal Central/Pratic Shopping	208
Figura 42 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Atacadão	208
Figura 43 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Hospital Santa Genoveva	209
Figura 44 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Complexo educacional	210
Figura 45 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Center Shopping/Carrefour	211
Figura 46 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Terminal Central/Pratic Shopping	211
Figura 47 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Atacadão	211
Figura 48 – Uberlândia (MG): Obstáculos fixos encontrados nas áreas de influência dos PGVs	213
Figura 49 – Uberlândia (MG): Obstáculos fixos encontrados nas áreas de influência dos PGVs	213
Figura 50 – Uberlândia (MG): Arborização – Cenário positivo: vias arborizadas e livre circulação	214
Figura 51 – Uberlândia (MG): Arborização – Cenário negativo: ausência e locais inadequados	214
Figura 52 – Uberlândia (MG): Rampas de acesso degradadas	215
Figura 53 – Uberlândia (MG): Cruzamentos inacessíveis	216
Figura 54 – Uberlândia (MG): Sinalização horizontal degradada	216
Figura 55 – Uberlândia (MG): Sinalização horizontal degradada	217
Figura 56 – Uberlândia (MG): Sinalização horizontal degradada	217
Figura 57 – Uberlândia (MG): Semáforo com tempo para pedestres – PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional	218
Figura 58 – Uberlândia (MG): Sinalização do tipo botoeira – PGV Center Shopping/Carrefour	218

Figura 59 – Semáforos com tempo para pedestres – PGV Center Shopping/Carrefour	219
Figura 60 – Uberlândia (MG): Semáforos com tempo para pedestres e do tipo botoeira, respectivamente – PGV Terminal Central/Pratic Shopping	220
Figura 61 – Uberlândia (MG): Travessias elevadas – PGVs Atacadão e Hospital Santa Genoveva, respectivamente	222
Figura 62 – Uberlândia (MG): Travessias elevadas – PGV Complexo educacional	222
Figura 63 – Uberlândia (MG): Travessias elevadas – PGVs Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour, respectivamente	223
Figura 64 – Uberlândia (MG): Passarelas – PGVs Complexo educacional e Atacadão, respectivamente	223
Figura 65 – Uberlândia (MG): Passarela da Avenida João Naves de Ávila – PGV Center Shopping/Carrefour	224
Figura 66 – Uberlândia (MG): Faixa de pedestres: Avenida João Naves de Ávila – PGV Center Shopping/Carrefour	225
Figura 67 – Uberlândia (MG): Bicicleta na calçada e conflitos no trânsito	227
Figura 68 – Uberlândia (MG): Bicicletas “estacionadas” nas calçadas	227
Figura 69 – Uberlândia (MG): Ciclovia na Avenida Rondon Pacheco – PGV Center Shopping/Carrefour	228
Figura 70 – Uberlândia (MG): Área do PGV Hospital Santa Genoveva: linhas e PEDs	230
Figura 71 – Uberlândia (MG): PGV Santa Genoveva – Infraestrutura dos PEDs	231
Figura 72 – Uberlândia (MG): Área do PGV Complexo educacional: linhas e PEDs	233
Figura 73 – Uberlândia (MG): PGV Complexo educacional – Infraestrutura dos PEDs	234
Figura 74 – Uberlândia (MG): Área do PGV Center Shopping/Carrefour: linhas e PEDs	235
Figura 75 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour: estações (04 e 05) do transporte público – Avenida João Naves de Ávila	236

Figura 76 – Uberlândia (MG): Área do PGV: Terminal Centra/Pratic Shopping: linhas e PEDs	238
Figura 77 – Uberlândia (MG): PGV Terminal Central: horário de pico	238
Figura 78 – Uberlândia (MG): PGV Terminal Central/Pratic Shopping – Infraestrutura dos PEDs	239
Figura 79 – Uberlândia (MG): Área do PGV Atacadão: linhas e PEDs	240
Figura 80 – Uberlândia (MG): PGV Atacadão – Infraestrutura dos PEDs	241
Figura 81 – Uberlândia (MG): Principais modos de transporte utilizado nos deslocamentos	244
Figura 82 – Uberlândia (MG): Frequência (vezes por semana) com que os usuários vão ao PGV	244
Figura 83 – Uberlândia (MG): Variáveis mais importantes nos deslocamentos a pé	245
Figura 84 – Uberlândia (MG): Tempo médio gasto nos deslocamentos diários	246
Figura 85 – Uberlândia (MG): Avaliação da localização do PGV	247
Figura 86 – Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Hospital Santa Genoveva	250
Figura 87 – Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Complexo educacional	252
Figura 88 – Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Center Shopping/Carrefour	254
Figura 89 – Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Terminal Central/Pratic Shopping	256
Figura 90 – Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Atacadão	258
Figura 91 – Uberlândia (MG): Figura síntese do resultado do IQC nas áreas de influência dos PGVs	259
Figura 92 – Medidas Moderadoras de Tráfego: Lombadas (Deflexão vertical).....	275
Figura 93 – Medidas Moderadoras de Tráfego: Platôs (Deflexão vertical).....	276

Figura 94 – Medidas Moderadoras de Tráfego: Almofadas (Deflexão vertical).....	277
Figura 95 – Medidas Moderadoras de Tráfego: Chicanas (Deflexão horizontal).....	278
Figura 96 – Medidas Moderadoras de Tráfego: Estrangulamento de pista (Deflexão Horizontal).....	279
Figura 97 – Medidas Moderadoras de Tráfego: Canteiros Centrais (Deflexão Horizontal)	280

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Brasil: População, frota veicular e habitante por veículo: 1950 – 2010	38
Tabela 2 – Brasil: Custos unitários de acidentes de trânsito de 2003, atualizados para 2008 e 2010	40
Tabela 3 – Sistema de Pesos IMUS: dimensões social, econômica e ambiental	112
Tabela 4 – Sistema de pontuação: Estado de conservação da superfície da calçada	120
Tabela 5 – Sistema de pontuação: Material utilizado na calçada	121
Tabela 6 – Sistema de pontuação: Existência de sinalização e rampas	122
Tabela 7 – Sistema de pontuação: Percepção de aproximação de veículos na travessia	123
Tabela 8 – Sistema de pontuação: Arborização	125
Tabela 9 – Ponderação obtida a partir da pesquisa de opinião	126
Tabela 10 – Índice de Qualidade e Nível de Serviço	127
Tabela 11 – Variáveis utilizadas nos cálculos para determinar a quantidade de entrevistados	129
Tabela 12 – Evolução Populacional do Município de Uberlândia (MG): 1960 – 2013	134
Tabela 13 – Repartição modal do tráfego na área central Uberlândia: 1987	138
Tabela 14 – Uberlândia (MG): Acidentes de trânsito em 2001 a 2011	141
Tabela 15 – Uberlândia (MG): Passageiros transportados no SIT de 1997 a 2013	144
Tabela 16 – Vias com trechos de ciclovias – 2014	148
Tabela 17 – Complexo educacional: Dados das unidades escolares	162
Tabela 18 – Uberlândia (MG): Resultados do IMUS Global e Setorial nas áreas dos PGVs	182
Tabela 19 – Uberlândia (MG): Pesos acumulados por domínios do IMUS	183
Tabela 20 – Uberlândia (MG): Quantidade e classificação dos escores normalizados por PGV	184

Tabela 21 – Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios – Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Hospital Santa Genoveva	187
Tabela 22 – Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios – Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Complexo educacional	188
Tabela 23 – Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios – Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Complexo Center Shopping/Carrefour	189
Tabela 24 – Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios – Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Complexo Terminal Central/Pratic Shopping	190
Tabela 25 – Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios – Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Atacadão	191
Tabela 26 – Uberlândia (MG): Pesos acumulados dos indicadores e PGVs ..	192
Tabela 27 – Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Hospital Santa Genoveva	195
Tabela 28 – Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Complexo educacional	196
Tabela 29 – Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Complexo Center Shopping/Carrefour	197
Tabela 30 – Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Complexo Terminal Central/Pratic Shopping	198
Tabela 31 – Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Atacadão	199
Tabela 32 – Uberlândia (MG): Comparação entre o desempenho final do IMUS por indicadores e PGVs	201

Tabela 33 – Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Hospital Santa Genoveva	230
Tabela 34 – Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Complexo educacional	233
Tabela 35 – Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Center Shopping/Carrefour	235
Tabela 36 – Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Terminal Central/Pratic Shopping	237
Tabela 37 – Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV: Atacadão	239
Tabela 38 – Uberlândia (MG): Tempo médio gasto nos deslocamentos diários	246
Tabela 39 – Agrupamento das Medidas de Moderação de Tráfego.....	274

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Uberlândia (MG): Relação dos bairros integrados e respectivas identificações na Figura 12 – 2014	135
Quadro 2 – Vias analisadas na área de influência (500m) do PGV Hospital Santa Genoveva	159
Quadro 3 – Vias analisadas na área de influência (500m) do PGV Complexo educacional	164
Quadro 4 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour – vias analisadas	169
Quadro 5 – Uberlândia (MG): PGV Terminal Central/Pratic Shopping – vias analisadas	174
Quadro 6 – Vias analisadas na área de influência (500m) do PGV: Atacadão	178
Quadro 7 – Uberlândia (MG): Principais problemas encontrados nos deslocamentos	247

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRACICLO	Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares
AET	Áreas Especiais de Tráfego
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
CEMEPE	Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
EBTU	Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
EIA	Estudos de Impacto Ambiental
EIV	Estudos de Impacto de Vizinhança
EM	Escola Municipal
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
GEIPOT	Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMUS	Indicador (es) de Mobilidade Urbana Sustentável
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQC	Índice de Qualidade das Calçadas
ITE	Institute of Transportation Engineers
LPUOS	Lei de Parcelamento do Uso e Ocupação do Solo
PAITT	Plano de Ação Imediata de Trânsito e Transportes
PGVs	Polos geradores de viagem
PLANMOB	Plano de Mobilidade Urbana
PMU	Prefeitura Municipal de Uberlândia
SeMob	Secretaria da Mobilidade
SETTRAN	Secretaria Municipal de Transportes
SIT	Sistema Integrado de Transporte
USDOT	United States Department of Transportation
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
CAPÍTULO I: GEOGRAFIA DOS TRANSPORTES E A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL	31
1.1 Geografia dos Transportes	31
1.2 Modos de transporte: motorizados e individuais	36
1.3 O transporte urbano público ou coletivo	41
1.4 Modos não motorizados: pedestres	45
1.5 Modos não motorizados: bicicletas	53
1.6 Instrumentos de organização espacial urbana e de mobilidade	58
1.6.1 Estatuto das Cidades	58
1.6.2 Lei de Mobilidade Urbana Nacional	61
CAPÍTULO II: MOBILIDADE URBANA E POLOS GERADORES DE VIAGENS	65
2.1 Mobilidade e acessibilidade: conceitos distintos e complementares	65
2.2 Mobilidade e acessibilidade urbana sustentável	71
2.3 Polos Geradores de Viagem (PGVs)	77
2.3.1 Área de influência	82
2.3.2 Principais externalidades	85
2.3.3 Legislação e licenciamento para PGV	88
2.3.4 Experiências de análise e tratamento de PGV	92
CAPÍTULO III: CAMINHOS METODOLÓGICOS	100
3.1 Levantamento teórico-conceitual (bibliográfico)	101
3.2 Levantamento documental	103
3.3 Análise Quantitativa – Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS)	106
3.4 Análise qualitativa	117
3.4.1 Pesquisa de campo	117
3.4.2 Entrevistas semiestruturadas	128
CAPÍTULO IV: MOBILIDADE URBANA EM UBERLÂNDIA	131
4.1 A cidade de Uberlândia (MG)	131

4.2 A Legislação e a mobilidade em Uberlândia	135
4.3 Análise exploratória da mobilidade urbana	140
4.4 Polos geradores de viagem em Uberlândia (MG)	151
4.5 Descrição dos PGV selecionados para a pesquisa	155
4.5.1 PGV Hospital Santa Genoveva	157
4.5.2 Complexo educacional	161
4.5.3 Complexo Center Shopping/Carrefour	166
4.5.4 Terminal Central/Pratic Shopping	171
4.5.5 Atacadão	176
CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	180
5.1 Análise quantitativa: cálculo do desempenho do IMUS	180
5.2 Análise qualitativa: observações técnicas, perceptivas e IQC	203
5.2.1 Pedestres e acessibilidade	204
5.2.2 Ciclistas	226
5.2.3 Transporte público por ônibus	229
5.2.4 Percepções dos usuários sobre a mobilidade nas áreas de influência dos PGVs: entrevistas	241
5.3 Índice de Qualidade da Calçada (IQC)	248
CAPÍTULO VI: MEDIDAS MODERADORAS DE TRÁFEGO (<i>TRAFFIC CALMING</i>).....	264
6.1 Medidas Moderados de Tráfego (Traffic calming): intervenções para construção de uma mobilidade sustentável.....	264
6.2 Técnicas de Moderação de Trafego.....	272
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	281
REFERÊNCIAS.....	296
ANEXOS	306
Anexo 1– Composição do IMUS elaborado por Costa (2008).....	307
APÊNDICES	310
Apêndice 1 - Planilhas de Observação Técnica.....	311
Apêndice 2 – Roteiro de Entrevistas Semiestruturadas.....	313
Apêndice 3 - Memória de cálculo – indicadores IMUS.....	314

INTRODUÇÃO

O acelerado processo de urbanização nos municípios brasileiros, intensificado em meados da década de 1960, produziu grandes transformações no espaço urbano que atingiram os setores político, econômico, cultural, social, ambiental e espacial. Para Resende (2010), a urbanização trouxe consigo a modernidade tanto da sociedade quanto da economia, mas apenas para um grupo economicamente restrito da população, pois a maioria ficou excluída desse processo.

Exemplo dessa urbanização excludente é o processo de especulação imobiliária, com ocupação dispersa, principalmente residencial, em algumas áreas da cidade, como ocorre na periferia. Esse processo faz com que as pessoas de baixa renda, consequentemente deslocadas para as áreas periféricas, necessitem realizar um maior número de deslocamentos e com maiores percursos, tornando os sistemas de transporte uma importante variável necessária à qualidade de vida nas cidades.

A forma como se ocupa o solo urbano tem ligação direta com o número de deslocamentos em determinadas porções da cidade, pois alterações no uso do solo promovem mudanças no sistema de mobilidade. Do mesmo modo, o surgimento de novos sistemas de transporte acarretam transformações nos padrões de uso e ocupação do solo, podendo tornar essas áreas mais ou menos valorizadas.

Com a dispersão das atividades, os deslocamentos tendem a ser mais frequentes e longos, deteriorando as condições de operação do transporte público. Adicionalmente, reduz-se a utilização e a segurança nos deslocamentos a pé ou por

bicicletas, modos não motorizados e sustentáveis, que são os mais utilizados pela população de baixa renda residente nas periferias urbanas.

Paralelamente, observa-se o aumento da frota veicular motorizada e individual, principalmente de automóveis e motocicletas. Esses veículos são privilegiados por alterações na operação e na gestão do sistema viário, que passa a ser pensado e adequado, de forma prioritária, para atender a essa modalidade de transporte em detrimento dos modos não motorizados e do transporte público.

Assim, constata-se que o processo de expansão urbana, no Brasil, ocorreu segundo um planejamento estático, não democrático, setorial e desarticulado das demais políticas públicas, dentre elas, a de mobilidade. O resultado é percebido pelos inúmeros conflitos de mobilidade existentes nas vias e espaços públicos. Esses problemas têm origem na história de desenvolvimento do espaço urbano nacional e vêm se agravando consideravelmente no decorrer dos anos (ALVES, 2011).

Somado a esse cenário, há o fato de que as cidades, com raras exceções, passam, ainda, por um processo de expansão horizontal e vertical, recebendo empreendimentos que podem alterar a dinâmica espacial, viária e dos padrões de usos do solo. Esses empreendimentos são conhecidos na literatura como polos geradores de viagem (PGVs).

A inserção indiscriminada de PGVs também resulta em alterações na dinâmica dos espaços urbano e viário. Esses polos, quando instalados em áreas impróprias, ou seja, locais que não são capazes de suportar o aumento de viagens trazidas com

sua instalação, podem ter como resultados impactos negativos no que se refere à harmonia da mobilidade urbana e de sua sustentabilidade (PORTUGAL E GOLDNER, 2003).

Dentre os principais impactos negativos têm-se: longos e dispendiosos congestionamentos, conflitos entre os modos de transporte, dificuldades de exercer mobilidade e de ter acessibilidade, degradação ambiental, aumento do número e severidade dos acidentes de trânsito, poluição (sonora e do ar), entre outros (PIRES et al., 1997).

Esses problemas remontam, dentre outros fatores, aos processos passados de decisões e ações políticas urbanas. As cidades brasileiras, no transcorrer dos tempos, foram planejadas, construídas e adaptadas com base em um modelo insustentável, em que a prioridade das ações ocorreu de forma não articulada entre setores e com privilégio para os veículos e não para as pessoas (BRASIL, 2007).

Desse modo, pode-se inferir que as cidades são constituídas de cenários e fenômenos socioespaciais diversos, dinâmicos e que estão inter-relacionados. A forma como se ocupa o solo, as alterações no sistema viário e a presença de PGVs, que podem promover mudanças no uso do solo, são eventos supostamente interligados e que resultam em implicações na qualidade e na sustentabilidade da mobilidade urbana.

Dessa forma, as cidades precisam ser pensadas e planejadas com um enfoque mais abrangente, articulador, inclusivo e sustentável. Faz-se necessário que o espaço

urbano e o sistema viário operem em igualdade de condições e segurança, independentemente do modo de transporte, e que os PGVs recebam tratamento e legislações específicas fundamentadas nos princípios de sustentabilidade, desenho universal e equidade socioespacial.

Ações ou intervenções urbanas e viárias, inclusive em áreas do entorno de PGVs, devem ter como foco os modos não motorizados e o transporte público, como: sinalizações e faixas preferenciais, ciclovias ou ciclofaixas, bicicletários, rampas de acesso, medidas de moderação de tráfego (*Traffic Calming*), calçadas sem desníveis, pontos de parada do transporte público com cobertura, conforto e acessibilidade, vagas destinadas ao embarque e desembarque de pessoas com deficiência, entre outras ações.

As técnicas de *traffic calming* envolvem uma mudança tanto conceitual, ao colocar como prioridade a circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) e transporte público quanto de técnicas ou ações que tornam a mobilidade urbana mais segura e sustentável, sendo muito indicada sua aplicação em diversas áreas urbanas.

Avanços importantes foram alcançados no Brasil, em termos legislativos e instrumentais, no que diz respeito à mobilidade urbana nacional, iniciando com o Estatuto das Cidades e mais recentemente com a Lei de Mobilidade Urbana Nacional, ambos federais. Esses mecanismos legislativos visam, sobretudo, a organizar o espaço urbano nacional e propor a construção de cidades sustentáveis e com uma mobilidade direcionada aos modos não motorizados.

No Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), que surge com a função principal de organizar a política urbana nacional, alguns instrumentos são elencados, dentre eles, o Plano Diretor, que é um plano de ordenamento urbano territorial (em esfera municipal) com o objetivo de ordenar a política urbana e ser um dos pilares na construção de cidades sustentáveis. O Estatuto reitera ainda a necessidade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e de Impacto de Vizinhança (EIV) para o licenciamento de PGVs.

A Política de Mobilidade Urbana Nacional (Lei N° 12.587/2012) estabelece e prioriza a aplicação de uma mobilidade urbana sustentável e inclusiva nos municípios brasileiros. A sustentabilidade aparece na medida em que prioriza, pelo menos em termos de lei, os modos não motorizados e o transporte público. Já a inclusão refere-se aos usuários que, independentemente de sua condição física ou social ou do meio de transporte utilizado para seus deslocamentos, devem ter os mesmos direitos, segurança e qualidade ao exercer sua mobilidade no espaço urbano e viário.

Observa-se que, em termos legislativos e instrumentais, as cidades brasileiras estão bem amparadas para organizar seus espaços em prol de uma mobilidade urbana sustentável e com foco de ações nos modos não motorizados e no transporte público. Contudo, o que se verifica, na prática, são ações voltadas para atender às necessidades dos modos motorizados e individuais e que, nas áreas de PGV, os tratamentos viários e de entorno buscam atender prioritariamente a esses modais, contrariando, portanto, a política de mobilidade urbana nacional.

E é justamente a observação da articulação – ou até mesmo da falta dela – entre as variáveis elencadas (expansão urbana, PGVs, sustentabilidade e mobilidade urbana, principalmente a não motorizada e por transporte público) que fez surgir as motivações desta pesquisa, que são pensar e analisar a mobilidade não motorizada (pedestres e ciclistas) e por transporte público, e que também é a mais sustentável e inclusiva, nas áreas de entorno de PGVs.

Somam-se, ainda, pelo interesse nessa temática, os intuitos de conhecer e diagnosticar a situação real da mobilidade urbana, do ponto de vista da infraestrutura oferecida aos modos não motorizados e transporte público, em áreas de PGVs com natureza de atividades distintas e localizados em locais diversos dentro da área urbana, a fim de tornar a pesquisa um diagnóstico mais abrangente e comparativo entre cenários/áreas.

Nesse sentido, a hipótese que se apresenta é a de que as intervenções e ações que ocorrem nas áreas de influências de Polos Geradores de Viagens (PGVs) não levam em consideração as necessidades de infraestrutura e condições adequadas para uma mobilidade urbana sustentável e inclusiva, que considera de forma prioritária os modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e o transporte público coletivo.

Diante de tais interesses motivadores à pesquisa, foram surgindo alguns questionamentos que nortearam o trabalho e possibilitaram delimitar quais PGVs poderiam ser analisados e qual seria a área de influência observada.

Dentre as indagações da pesquisa têm-se: existem estudos que mostram a influência e impactos da localização de PGVs na circulação não motorizada e transporte público? As legislações existentes para PGV no Brasil seguem os princípios de uma mobilidade urbana acessível e sustentável (com foco nos modos não motorizados e transporte público)? Em Uberlândia, a mobilidade e a acessibilidade urbana seguem os princípios de sustentabilidade, inclusão e equidade social? Nas áreas de PGVs são encontrados problemas de infraestrutura oferecidos aos pedestres, ciclistas e usuários do transporte público ou as adequações viárias ocorrem apenas para atender à circulação motorizada e individual? As condições de infraestrutura (calçadas, sinalizações, vias exclusivas, pontos de parada etc.) oferecidas nas áreas de influência dos PGVs seguem as diretrizes da mobilidade urbana nacional? Qual é a realidade de circulação que os pedestres, ciclistas e usuários de transporte encontram em seus deslocamentos? A presença do PGV interfere de forma positiva ou negativa na qualidade da mobilidade urbana?

Após essas indagações, para que se pudesse investigar e diagnosticar a condição real da mobilidade oferecida aos modos não motorizados e de transporte público e visando a responder a tais questionamentos, foram elencados cinco PGVs com tipo/naturezas distintas e de magnitude macro para avaliar as condições de mobilidade oferecidas aos modos não motorizados e transporte público em suas respectivas áreas de influência. São eles: Hospital Santa Genoveva; Complexo educacional (escolas de ensino fundamental e centro de formação docente); Complexo: Center Shopping e Carrefour; Complexo: Terminal Central e Pratic Shopping; e Atacadão.

O critério de escolha desses empreendimentos consistiu no fato de serem polos que recebem fluxos de várias partes da cidade, atendendo não apenas moradores próximos ao local do empreendimento e que, portanto, têm uma influência não somente local, considerados, assim, como polos de influência macro. Outro critério utilizado foi a seleção de PGVs com atividades distintas e que atraem públicos também distintos para suas localidades. Dessa forma, pensou-se em adquirir um olhar mais abrangente da mobilidade urbana e que pode ajudar a compreender se a realidade encontrada em uma área é a mesma ou difere das demais pesquisadas.

Para delimitar um padrão de áreas de influência para os cinco empreendimentos foram utilizados os trabalhos desenvolvidos por Amâncio e Guimarães (2007), Moura (2010) e Portugal e Goldner (2003), em que os autores dividem a área de influência em três: primária, secundária e terciária. Nesta pesquisa optou-se por analisar apenas a área primária de cada empreendimento, independentemente de sua natureza, pois, segundo Moura (2010), é nessa área que são encontrados os maiores impactos e influência nos deslocamentos dos pedestres e de usuários do transporte público. Assim, as áreas de influência delimitadas nesta pesquisa compreendem um raio de 500m a partir do centroide de cada PGV analisado (área primária). É importante ressaltar, neste momento, que toda a abordagem metodológica desenvolvida nesta pesquisa será detalhada no terceiro capítulo.

Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo geral analisar, do ponto de vista quantitativo (Indicador de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS) e qualitativo (avaliação técnica e diagnóstica), as condições de infraestrutura viária oferecida aos modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e transporte público, em áreas de

influência (primária) de PGVs localizados em Uberlândia (MG). Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) Compreender os sistemas de transporte e sua organização em modos motorizados, não motorizados e público, dentro do espaço urbano, na perspectiva da Geografia dos Transportes;
- b) Conhecer a legislação nacional, com destaque para o Estatuto das Cidades e a Lei de Mobilidade Urbana Nacional;
- c) Promover uma discussão teórico-conceitual sobre os temas: mobilidade urbana, acessibilidade e mobilidade urbana sustentável e PGVs, elementos base da pesquisa;
- d) Conhecer os mecanismos regulatórios para implantação de PGVs, tanto em cenário mundial quanto nacional, por meio de experiências existentes;
- e) Estruturar procedimentos metodológicos norteadores da pesquisa: organizar a análise quantitativa e qualitativa;
- f) Realizar um diagnóstico da cidade de Uberlândia dos pontos de vista da mobilidade urbana e legislação existente, assim como caracterizar os PGVs selecionados na pesquisa e conhecer a legislação municipal que trata desses empreendimentos;
- g) Avaliar quantitativamente, por meio de Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), a mobilidade para modos não motorizados e transporte público na área primária (500m) de cada PGV;
- h) Observar de forma qualitativa e técnica (observação em campo) a infraestrutura oferecida aos modos não motorizados e transporte público nas áreas primárias de cada PGV e calcular o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC).

- i) Verificar como os usuários do entorno dos polos percebem as condições de mobilidade, acessibilidade e sustentabilidade nas áreas de influência dos PGVs;
- j) Expor uma proposta de intervenção em áreas possível de ser aplicada em áreas de influências de PGVs em busca de uma mobilidade sustentável e inclusiva.

Visando atingir os objetivos propostos, a tese foi organizada em seis capítulos descritos a seguir:

No primeiro capítulo procura-se fazer uma discussão teórica e conceitual sobre Geografia dos Transportes, Modos de transporte, Legislações e Instrumentos da mobilidade urbana no Brasil. O segundo capítulo versa sobre os conceitos de mobilidade e acessibilidade urbana sustentável e polos geradores de viagens por meio de seus conceitos, classificações e experiências internacionais e nacionais.

No terceiro capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos propostos. Delimita-se o levantamento teórico-conceitual e de dados secundários e, assim, traçam-se os caminhos da pesquisa quantitativa e da análise qualitativa.

A situação da mobilidade em Uberlândia, os mecanismos legislativos existentes tanto para mobilidade quanto para PGVs e a caracterização das áreas e empreendimentos analisados na pesquisa estão apresentados no quarto capítulo.

O quinto capítulo é destinado a expor os resultados das análises quantitativas (Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS) e qualitativas (Observações

em campo: diagnóstico e percepção dos usuários e Índice de Qualidade das Calçadas - IQC), respectivamente.

O sexto capítulo traz as medidas moderadoras de tráfego (*traffic calming*) como uma proposta de intervenção passível de aplicação em algumas áreas de influências de PGVs e que podem colaborar para a melhoria da qualidade da mobilidade urbana assim como da acessibilidade e sustentabilidade nas áreas analisadas.

CAPÍTULO I

GEOGRAFIA DOS TRANSPORTES E A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

O capítulo traz uma discussão teórica e conceitual sobre a Geografia dos Transportes e a sua importância na organização dos espaços urbanos e de mobilidade, assim como a classificação dos modos de transporte em motorizados, não motorizados e público. Os instrumentos e legislações norteadores da mobilidade urbana nacional também são apresentados, buscando conhecer como a mobilidade urbana e os diversos meios de transporte devem ser tratados.

1.1 Geografia dos Transportes

Ao examinar a evolução do pensamento geográfico no século XX, percebe-se que o conceito de Geografia sofreu modificações, conforme o aprimoramento das discussões e de outros objetos e temáticas, como o transporte. Na década de 1950 surge como temática específica a Geografia dos Transportes, uma ramificação da ciência geográfica que tem como objeto de estudo o fenômeno mobilidade inserido em um contexto territorial (OTÓN, 2003).

Para Hoyle e Knowles (1998), transporte é parte do ritmo diário da vida. Exercer mobilidade é fundamental para as necessidades mais básicas da população. Nesse contexto, a Geografia dos Transportes tem um papel importante nos estudos urbanos e de mobilidade, baseando-se em dois princípios básicos e fundamentais: i) mobilidade universal e ii) multidisciplinaridade.

Nas Ciências Humanas e Sociais, por envolverem a política, a economia, e a sociedade, o tema transporte pode ser estudado sob os aspectos psicológico, sociológico, histórico, jurídico, econômico e geográfico, o que dá ao fenômeno um caráter amplo, complexo e multidisciplinar. Assim, os estudos urbanos e de mobilidade devem ser elaborados por profissionais de diversas áreas do conhecimento, como engenheiros, arquitetos, historiadores, advogados, geógrafos, sociólogos entre outros.

A Geografia oferece uma grande contribuição para a interpretação e análise dos problemas gerados em função dos sistemas de transportes, pois ao ter como objeto de estudo os fenômenos espaciais e suas inter-relações, pode propor ações que amenizem ou eliminem problemas urbanos e de mobilidade. São exemplos desses problemas o mau uso e ocupação do solo, a restrição de acesso e deslocamento, acidentes, congestionamentos, entre outros (Resende, 2010).

Uma substancial e crescente literatura e um significativo envolvimento interdisciplinar por parte dos geógrafos dos transportes têm conduzido para o aumento da consciência da importância da dimensão espacial do estudo dos transportes, e da contribuição dos geógrafos dos transportes que estão fazendo individualmente e coletivamente para um profundo entendimento de uma eventual solução para os problemas dos transportes contemporâneos. (HOYLE; KNOWLES, 1998, p. 2).

Não é possível pensar a organização espacial sem o transporte, já que ele é o grande responsável pelo movimento de circulação de pessoas e mercadorias. Pode-se afirmar que o transporte apresenta um papel estratégico no desenvolvimento das relações socioeconômicas, provocando alterações na geografia dos lugares, ou seja, o homem se apropria do meio e tem a oportunidade de conhecer e transformar espaços diversos, além de criar novas sociedades e culturas, como pode ser percebido nas palavras de Pons e Reynés (2004, p.34):

Varias son las razones que los autores señalan como determinantes de la necesidad del transporte. Las diferencias geográficas en la distribución de los recursos; la necesidad de especialización productiva de algunas localizaciones; las posibilidades de economías de escala, secundarias a la especialización funcional, además de objetivos políticos y militares, relaciones sociales de comunicación, oportunidades culturales y posibilidades de localización residencial.

Para Rodrigues e outros (2006), os estudos espaciais envolvem diversos elementos, como a origem, o destino, a extensão, a natureza e a finalidade da mobilidade. Nas relações socioespaciais produzidas pelos sistemas de transportes, as políticas de planejamento da mobilidade visam atenuar os problemas referentes à acessibilidade, capacidade, transferência, confiabilidade e integração dos sistemas de transporte.

Compreender a organização espacial das cidades passa, necessariamente, por compreender também o sistema de transportes. Não há como se pensar em sustentabilidade urbana sem um planejamento adequado e articulado às necessidades de mobilidade e acessibilidade da população.

Para Hoyle e Knowles (1998) dois são os motivos que tornam a Geografia dos Transportes fundamental nas análises espaciais. Em primeiro lugar, a disposição da infraestrutura de transportes, as redes e as instalações e, em segundo lugar, o espaço geográfico no qual se está inserido, sendo esse o objeto de estudo da ciência geográfica.

Pons e Bey (1991, p. 9) destacam a importância da Geografia dos Transportes e a mobilidade, ao argumentarem que: *“la movilidad de las personas y de las mercancías constituye uno de los elementos más significativos de las sociedades industriales e post-industriales”*.

Concordamos com Hoyle e Knowles (1998) quando esses alertam para o fato de que, embora o transporte seja parte intrínseca do cotidiano da população, muitos lugares e pessoas sofrem restrições de mobilidade. Essas restrições podem ser temporárias ou não e podem ser rompidas, principalmente, por fatores econômicos.

Dentre esses fatores que podem impedir que a mobilidade ocorra de forma inclusiva encontra-se o processo de descentralização urbana, que fez com que a população de baixa renda ocupasse as áreas periféricas das cidades, intensificando, assim, os deslocamentos urbanos, tanto em número de viagens quanto em complexidade.

O reflexo foi percebido pelo aumento do número de veículos em circulação nas vias urbanas com a função de “facilitar” as viagens. O transporte motorizado e individual, principalmente de automóveis e motocicletas, passou a ser considerado como o modo mais “eficiente e ágil” nos deslocamentos da população em detrimento dos demais modos, mais baratos e sustentáveis, como o modo a pé, por bicicleta e por transporte público.

Alves (2012, p. 24) discute a importância do transporte na estruturação espacial das cidades:

A forma como se ocupa o solo urbano tem ligação direta com o número de viagens em determinadas porções da cidade, pois alterações no uso do solo promovem mudanças no sistema de mobilidade (trânsito e transportes), assim como o surgimento de novos sistemas de transportes acarreta em transformações nos padrões de uso e ocupação do solo, podendo tornar essas áreas mais ou menos valorizadas.

Acreditamos que a Geografia dos Transportes é de significativa importância e oferece contribuição substancial na análise do espaço geográfico e das questões

relativas à mobilidade e à acessibilidade urbana, pois permite um olhar multidisciplinar, dinâmico e integrado entre os diversos setores e ciências.

Acreditamos que uma das formas – senão a principal e mais importante delas – de amenizar os problemas relacionados ao espaço urbano e a mobilidade vividos por grande parte das cidades médias brasileiras é a adoção de medidas planejadas e articuladas entre os setores, além da aplicação da legislação existente no país e de gestões adequadas e participativas.

De acordo com Resende (2010), o crescimento das cidades está intimamente relacionado ao desenvolvimento dos meios de transportes utilizados pelas pessoas em um determinado espaço. O transporte está associado, segundo Pons e Bey (1991), à ideia de ultrapassar barreiras e limites e de aproximar distâncias.

Pensar em uma pesquisa sobre transportes envolve a necessidade de classificar ou encontrar tipologias sobre os sistemas de transporte. Na sequência do capítulo procuraremos fazer as distinções básicas sobre transportes, como: transporte e transporte urbano, transporte privado ou individual e coletivo (público) e ainda entre transporte motorizado e não motorizado.

Inicia-se com a distinção entre transporte e transporte urbano. Para Ferraz e Torres (2004), transporte é a denominação dada ao deslocamento de pessoas e produtos e transporte urbano é empregado nos deslocamentos de pessoas e produtos realizados apenas no espaço urbano (cidades). Dentre os modos de transporte que

podem ser utilizados para deslocar cargas ou pessoas no espaço urbano têm-se: ônibus, caminhões, automóveis, motocicletas, bicicletas, a pé, entre outros.

Brasil (2012) complementa que transporte urbano são os modos e serviços de transportes públicos ou privados utilizados para o deslocamento de pessoas ou cargas nas cidades, podendo ser ainda reclassificados em modos motorizados e não motorizados. Nessa classificação, o item avaliado refere-se ao esforço físico utilizado no deslocamento.

Assim, Ferraz e Torres (2004) conceituam transporte motorizado como aquele que utiliza, em seu deslocamento, energia mecânica ou por meio de um motor. E transporte não motorizado compreende os que utilizam esforço humano ou animal para realizar os deslocamentos.

É importante deixar claro que, nesta pesquisa, o foco de análise são os modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e o transporte urbano público (uma forma de transporte motorizada, mas de uso coletivo). Nesse sentido, julgamos ser interessante para a pesquisa fazer uma exploração conceitual sobre a circulação motorizada individual a fim de tornar a análise mais completa e articulada.

1.2 Modos de transporte: motorizados e individuais

Os modos motorizados individuais (com destaque para os automóveis e as motocicletas), segundo Resende (2010), são os mais utilizados pela população por oferecerem mais agilidade e flexibilidade quando comparados ao transporte público

coletivo. A Figura 1 ilustra os modos motorizados individuais mais utilizados pela população no Brasil.

Figura 1 - São Paulo (SP): Modos motorizados individuais: automóveis e motocicletas, 2014



Fonte: www.ecourbana.wordpress.com.

Com o aumento da frota veicular, motorizada e individual, foram promovidas alterações na operação e gestão do sistema viário, que passou a ser adequado ao uso mais eficiente desses modais em detrimento dos demais. Em contrapartida, tem-se uma redução da segurança, devido à ausência de espaços e políticas específicas para os deslocamentos a pé ou por bicicletas, que são os modos mais utilizados pela população e também considerados mais sustentáveis e inclusivos.

Morais (2012) traz em seu trabalho um levantamento de dados (Tabela 1) sobre a evolução concomitante da população e da frota motorizada no Brasil desde 1950 até o ano de 2010. Observa-se que, em 1950, havia 122 habitantes por veículo, ou seja, 122 pessoas para cada veículo motorizado individual; em 1960, esse número passa para 72 habitantes por veículo e, em 2010, atingiu o número de 3,2 habitantes por veículo, o que demonstra o rápido incremento da taxa de motorização no país.

Tabela 1 - Brasil: População, frota veicular e habitante por veículo: 1950-2010

Ano	População (milhões)	Frota nacional	Habitante/Veículo
1950	51.937	426.621	122
1960	70.991	987.613	72
1970	93.139	3.111.890	30
1980	119.099	10.731.965	11
1990	143.395	15.932.848	9,0
2000	169.799	29.722.950	5,7
2010	195.423	61.014.812	3,2

Fonte: DENATRAN (2010) citado por Morais (2012).

De acordo com o Brasil (2005), as cidades, de maneira geral, constituem-se no cenário das contradições econômicas, sociais e políticas. Seu sistema viário é um espaço em constante disputa entre distintos atores, tais como: pedestres, condutores e usuários de automóveis, caminhões, ônibus, motos etc.

Ferreira (2002, p. 35) atenta para o fato de que a população tem uma dependência excessiva dos modos motorizados e individuais, ao dizer que:

A dependência excessiva dos automóveis particulares no cotidiano das pessoas e a concentração urbana de usos diversos acabam sendo incompatíveis. Faz-se necessário que um repensar a respeito do lugar comum, o espaço público da rua, seja instituído, como prática constante, entre todos os agentes que produzem e reproduzem a cidade, para que o mesmo seja “devolvido” ao cidadão, ao pedestre.

O autor chama a atenção para a prioridade dos espaços públicos para a circulação motorizada em detrimento dos pedestres e considera que isso pode repercutir em aumento da insegurança de se exercer mobilidade a pé, assim como elevar o número de acidentes de trânsito envolvendo pedestres (FERREIRA, 2002).

Compartilhamos a ideia de Ferreira (2002), pois acreditamos que a prioridade da circulação motorizada e individual traz reflexos, por vezes negativos, ao ambiente urbano. A realidade encontrada em grande parte das cidades no Brasil é a de vias saturadas, incapazes de absorver, com eficiência, o aumento dos fluxos, comprometendo a qualidade na operação dos modos de transportes.

A forte concentração espacial de atividades econômicas em determinadas regiões das cidades, como é o caso da área central e dos subcentros, que atraem grande demanda de viagens, implicam problemas no meio urbano, pois essa concentração determina o volume e a complexidade dos padrões de viagens da população.

Tais viagens são marcadas por congestionamentos; conflitos entre os modais, na busca por um espaço de circulação; poluição (sonora e do ar); e perda de qualidade de vida, mobilidade e acessibilidade, comprometidas pela falta de segurança nos deslocamentos, tendo como principal agravante o aumento do número de acidentes de trânsito.

Os custos dos acidentes de trânsito, de acordo com Vasconcellos (2005), refletem na sociedade em dois lados: pessoal (dor e sofrimento dos envolvidos e dos parentes e amigos) e econômico (perdas materiais e de tempo das pessoas, custos hospitalares, perdas de produtividade, custos governamentais para atender feridos e para reorganizar o trânsito).

Estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Associação Nacional de Transportes Públicos (IPEA/ANTP, 2003) constatou que o custo total gerado por acidentes de trânsito, em cidades brasileiras, é da ordem de 5,3 bilhões por ano, sendo que 57% dos custos são produzidos por acidentes envolvendo automóveis e utilitários leves. As motocicletas são responsáveis por 19% desses custos. Em outro trabalho (IPEA/DENATRAN, 2006) foi estimado em cerca de R\$ 22 bilhões o custo dos acidentes ocorridos nas rodovias brasileiras.

Na pesquisa realizada pelo IPEA/ANTP (2003) foram considerados alguns custos econômicos, sendo os principais: i) custo da perda de produção; ii) custo dos danos aos veículos; iii) custo médico-hospitalar; iv) custo de processos judiciais; v) custo de congestionamento; vi) custo previdenciário; vii) custo do resgate de vítimas; custo de remoção de veículos; viii) custo dos danos ao mobiliário urbano e à propriedade de terceiros; ix) custo de outro meio de transporte; x) custos dos danos à sinalização de trânsito; xi) custo do atendimento policial e dos agentes de trânsito e xii) impacto familiar.

Com base nos valores dos custos unitários dos acidentes de trânsito no Brasil, obtidos pela pesquisa do IPEA/ANTP (2003), Ferraz, Raia Jr. e Bezerra (2008) atualizaram os valores para o ano de 2008 e Alves (2010) fez uma nova atualização para o ano de 2010. Em ambos os casos foram consideradas as variações do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE (Tabela 2).

Tabela 2 - Brasil: Custos unitários de acidentes de trânsito de 2003, atualizados para 2008 e 2010

Tipo de acidente	Custo (R\$) 2003¹	Custo (R\$) 2008²	Custo (R\$) 2010³
Com mortos	144.143	188.902	213.473
Com feridos	17.460	22.882	25.858
Sem vítimas	3.262	4.275	4.831

Fontes: ¹IPEA/ANTP (2003); ²Ferraz; Raia JR.; Bezerra (2008); ³ Alves (2010).

Como se pode observar nos dados da Tabela 2, os custos unitários dos acidentes de trânsito vêm aumentando consideravelmente, principalmente quando se analisam os valores de feridos e mortes.

Além de impactos diretos no trânsito, as cidades vêm enfrentando outros sérios problemas que reduzem a sustentabilidade nos espaços urbanos, como: poluições (sonora e do ar); excesso no uso de combustíveis fósseis; redução de áreas verdes para dar lugar a vias, estacionamentos ou construções; impermeabilização do solo; redução de espaços públicos etc. Todos esses problemas estão inter-relacionados, ainda que indiretamente, com a prioridade modal dos centros urbanos.

Assim, verifica-se o quadro de insustentabilidade da mobilidade urbana atual ao ter como foco central ações e medidas com prioridade aos modos motorizados. Portanto, é de extrema urgência e necessidade que o espaço urbano e de mobilidade seja repensado e que se coloque em prática a legislação existente, na busca de construir cidades com mais qualidade de vida e sustentabilidade.

No próximo tópico abordaremos o transporte urbano motorizado público ou coletivo, outro meio que vem sendo depreciado e perdendo usuários para o transporte motorizado individual, principalmente automóveis e motocicletas.

1.3 O transporte urbano público ou coletivo

O transporte público ou coletivo é o modal pelo qual várias pessoas são transportadas juntas em um mesmo veículo, podendo ser: ônibus, bondes, metrôs, trens etc. (Figura 2). Ferraz e Torres (2004, p. 4) mostram algumas características importantes nos modos de transporte públicos coletivos:

Aspecto social e democrático, uma vez que o transporte público representa o único modal motorizado acessível às pessoas de baixa renda e é uma importante alternativa para quem não pode dirigir ou não prefere dirigir [...]. O transporte coletivo também tem a função de substituir o automóvel

visando à melhor qualidade de vida da comunidade mediante a redução de poluições, congestionamentos, acidentes de trânsito, etc.

Figura 2 - Brasil: Exemplos de transporte público urbano, 2014.



Fonte: Prefeitura de São Paulo e Prefeitura de Uberlândia (2014).

Para Vasconcellos (2005), o ônibus é a forma de transporte público mais comum do mundo. Ainda segundo o autor, no Brasil, o ônibus é o mais utilizado para transportar pessoas, podendo carregar até 80 indivíduos sentados e em pé (ônibus urbano). Existem veículos articulados, com duas partes e capacidade para 160 passageiros sentados e em pé, e biarticulados, com três partes e capacidade para 220 passageiros sentados e em pé.

A frota de ônibus no Brasil, em junho de 2014, era de 560.123 unidades, incluindo transporte interestadual, intermunicipal e intraurbano. A Região Sudeste é a que tem a maior frota por regiões, com 275.680 ônibus em 2014. Em Minas Gerais foram contabilizados 69.604 ônibus em circulação (DENATRAN, 2014).

O transporte público, até meados da década de 1920, era praticamente a única alternativa para o transporte de passageiros nas cidades. Contudo, com a inserção do automóvel e sua modernização, o transporte coletivo passou a ser “trocado” pelo

transporte individual. Alguns fatores justificaram a nova escolha e preferência modal, como: i) flexibilidade de tempo e espaço (o condutor escolhe a velocidade, o tempo e o caminho); ii) deslocamento porta a porta, ou seja, dispensa a caminhada na origem e no destino; iii) pouca interferência de alterações atmosféricas adversas; iv) privacidade e conforto; e v) *status* (FERRAZ e TORRES, 2004).

Dos fatores elencados por Ferraz e Torres (2004), a flexibilidade de tempo e espaço é um dos principais motivos que fazem com que o transporte público seja trocado por um motorizado individual. No transporte público, os horários e trajetos a serem percorridos são fixos e pré-definidos e, na maioria das vezes, o tempo gasto nas viagens por esse modo é bastante superior ao feito com um transporte individual e motorizado. Nesse contexto, o transporte público passa a ser visto como um “mal necessário” para aqueles que não dispõem do automóvel (D’ANDREA e RAIA JR, 2006).

Os dados do Censo de 2010, no Brasil, mostram que 61.589.232 pessoas trabalham fora do seu domicílio e retornam para casa diariamente e 88,6% delas levam até uma hora para chegar ao local de trabalho utilizando o transporte público. Em Minas Gerais, a maior parte da população que trabalha fora, 91,3%, gasta até uma hora para chegar ao trabalho utilizando o transporte coletivo (IBGE, 2010).

Quando se observa o uso do transporte coletivo urbano verifica-se uma maior utilização desse modal na medida em que as cidades crescem, ou seja, quanto maior a cidade maior a utilização de modos coletivos e menor a utilização de modos não motorizados, como atesta Brasil:

O modo predominante nas cidades com mais de um milhão de habitantes é o transporte coletivo (39,4%), bastante próximo do individual (33,4%); nas cidades médias cresce a participação do individual; enquanto que em todas as categorias com população inferior a 500 mil habitantes, predomina o transporte a pé (chegando a quase 50% nas cidades menores). Porém, apesar da pequena participação relativa, o número de viagens não motorizadas nas grandes cidades, em termos absolutos, é bastante relevante, reforçando a importância de um planejamento adequado para este modo (BRASIL, 2004, p. 52).

A infraestrutura viária é um dos fatores determinantes para a qualidade da operação do transporte público. As vias com faixas exclusivas, preferenciais, com caneletas (simples ou dupla) e de trânsito rápido são facilitadoras e favoráveis ao melhor desempenho do transporte coletivo, pois permitem reduzir o tempo gasto nas viagens e, portanto, tornar o meio de transporte mais atrativo ao usuário do que os modais individuais.

Outros fatores que influenciam na qualidade e na atratividade de usuários para o transporte público são a implantação de novas rotas, os trajetos alternativos de acordo com as necessidades reais de deslocamentos da população, o aumento no número de ônibus e a redução do tempo de esperas nos pontos de parada e terminais de transbordo.

A tarifa é outro aspecto que tem influência na perda de usuários cativos no transporte público, sendo, portanto, considerada um elemento de inclusão ou exclusão de usuários. Tarifas elevadas, somadas aos fatores descritos no parágrafo anterior, desestimulam os usuários a utilizar transporte coletivo e, consequentemente, eles procuram adquirir um veículo particular que atenda às suas demandas em relação a trajeto, horários e despesas mensais com transporte.

A integração entre os diversos modais e a inserção de novos veículos de transporte em massa, como é o caso do metrô, Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e até mesmo do BRT (*Bus Rapid Transit*) podem atrair mais usuários, na medida em que se tem a ampliação da oferta de lugares, o conforto e a flexibilidade de horários para os deslocamentos. Além disso, veículos como o VLT são menos impactantes do ponto de vista ambiental e, portanto, são alternativas sustentáveis para a mobilidade urbana.

Portanto, o sistema de transporte público urbano deve ter sua infraestrutura modernizada e criar mecanismos de integração modal, física e tarifária para que possa recuperar os usuários que vem “perdendo” para a circulação motorizada e individual.

Na sequência discutiremos sobre a circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) que, junto com o transporte urbano coletivo (público), é um dos pilares da mobilidade urbana sustentável e elemento estrutural desta pesquisa.

1.4 Modos não motorizados: pedestres

Considera-se deslocamento não motorizado aquele realizado pelas pessoas por diversas maneiras, podendo ser a pé, por meio de cadeira de rodas, com o auxílio de muletas, enfim, todos os deslocamentos realizados de forma autônoma pelos cidadãos, mesmo com a utilização de ajudas técnicas (BRASIL, 2004). A Figura 3 ilustra a circulação a pé.

Figura 3 – Uberlândia (MG): Exemplos de circulação a pé, 2014



Fonte: ALVES, P. (2014).

Estamos de acordo com Brasil (2004) sobre um fato que muitas vezes é “esquecido” pela sociedade: o de que todos nós somos, em algum momento, pedestres. Ou seja, realizamos deslocamento a pé em partes do nosso dia, seja ele como modo de transporte principal ou como complemento ou acesso a outro modal (para acessar o transporte público, bicicleta, chegar ao local onde o veículo motorizado encontra-se estacionado etc.), em um processo conhecido como integração modal.

Daros (2000) também compartilha do mesmo ponto de vista: todos nós somos pedestres. Apenas *estamos* como passageiros e condutores. Assim, é fundamental que se compreenda essa diferença, pois é dela que decorre o preceito de que o espaço público é de preferência, sim, do pedestre. As condições de passageiros e condutores são posteriores ao modo a pé e são reflexo da sociedade capitalista e da indústria automobilística. Ainda segundo o autor:

Desde já, é importante chamar a atenção para o fato de que o motorista se encontra, no espaço público, numa situação de superioridade física. Seus erros e atropelos podem, eventualmente, causar-lhe danos. Todavia, quase sempre, causam danos físicos e morais a terceiros quando desrespeitam a sinalização, ou esta é inadequada. Ao contrário do motorista, o pedestre sofre na própria carne as consequências de suas falhas (DAROS, 2000, p. 2).

Para Ferreira (2002), os órgãos públicos que têm como ponto de prioridade a adequação do sistema viário à circulação motorizada e individual devem perceber que os espaços destinados a pedestres e a ciclistas estão cada vez mais raros, menos atrativos e inseguros, perdendo, assim, usuários desses modos sustentáveis.

Segundo Vasconcelos (2005), ser pedestre é a forma mais antiga, mais humana e o mais simples ato de se deslocar. Para Moura (2010), os pedestres são os componentes mais frágeis do sistema viário, devendo, portanto, receber mais atenção no que diz respeito às condições de segurança e conforto em seus deslocamentos.

Essa situação de insegurança vivida pelos pedestres, mencionada nas palavras de Ferreira (2002), Vasconcelos (2005) e Moura (2010), é algo que nos indagou na pesquisa e que iremos apresentar no decorrer do trabalho, pois foram encontrados vários obstáculos que colocam em risco o deslocamento a pé.

Para que as viagens realizadas por pedestres ocorram de forma segura, confortável e com continuidade é necessário que o sistema viário destinado a esse modal seja (re)pensado e (re)planejado com prioridade. Segundo Moura (2010), muitas vezes, os pedestres são impedidos ou desencorajados de caminhar devido a uma infraestrutura viária precária, insuficiente e não segura.

Ao observar a realidade encontrada nas cidades, buscamos na lei maior que rege o sistema de circulação no Brasil, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 1997), e encontramos alguns componentes estruturantes do sistema viário brasileiro:

Pedestre: Quem anda ou está a pé. **Via:** Superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e o canteiro central. **Logradouro Público:** espaço livre destinado pela municipalidade à circulação, parada ou estacionamento de veículos, ou à circulação de pessoas, tais como, calçadas, parques, áreas de lazer, calçadões. **Calçada:** parte do sistema viário, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos e reservada exclusivamente ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. **Passeio:** parte da calçada destinada à circulação exclusiva das pessoas. Se esta área for na pista de rolamento, obrigatoriedade deverá estar separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências (CTB, 1997).

Como se pode identificar no CTB (1997), a calçada e o passeio são, ou pelo menos deveriam ser, a parte exclusiva aos deslocamentos a pé. Porém, na prática, encontramos vários obstáculos e até mesmo veículos ocupando essa porção da via e impedindo o deslocamento seguro dos pedestres.

Repensar a hierarquia modal no sistema viário é uma das alternativas para melhorar a segurança dos deslocamentos a pé, assim como instalar infraestruturas adequadas. É o caso das travessias que devem ser sinalizadas de forma preferencial, seja sinalização horizontal (com medidas de *Traffic Calming*: travessias elevadas, rampas, faixas preferenciais etc.) ou vertical (semáforos sonoros e com temporização para o pedestre).

O CTB (1997) assegura, por meio do artigo 68º, o direito de os pedestres utilizarem passeios/calçadas para realizarem seus deslocamentos com segurança. Cabe aos proprietários do terreno a construção da calçada e, às prefeituras, legislar e fiscalizar a construção e a qualidade das calçadas e passeios públicos. Contudo, na maioria das vezes, essa fiscalização, no Brasil, é praticamente inexistente.

A largura mínima de uma calçada para o deslocamento confortável dos pedestres é de 2 metros. Entretanto, se o fluxo de pedestres for intenso, como ocorre nas áreas centrais, essa largura precisa ser bem maior, podendo chegar até aos 6 metros (VASCONCELLOS, 2005).

Fato comum observado na maioria das cidades brasileiras, como também é o caso de Uberlândia, é de não se encontrar com facilidade e frequência calçadas com essas dimensões mínimas e adequadas. Na maior parte das calçadas, a largura não atinge os 2 metros e, quando se tem uma largura considerável, nos deparamos com obstáculos que dificultam a passagem. E cabe a quem regularizar ou resolver tais problemas que impedem uma mobilidade contínua e segura?

Deve-se deixar claro que é dever do órgão gestor estabelecer uma legislação específica para o tratamento da mobilidade e da infraestrutura viária. As prefeituras são responsáveis pela regulamentação do tamanho mínimo das calçadas e passeios, além de declividade, acessibilidade, rampas, sinalização, destinação de faixa de serviço para equipamentos públicos e privados, fixos e temporários, pavimentos adequados, sem prejudicar o deslocamento a pé.

As prefeituras, inclusive na cidade de Uberlândia, alegam que criam mecanismos legislativos e de regulamentação dos padrões mínimos e de qualidade das calçadas. Entretanto, argumentam que é dever do proprietário do imóvel situado na calçada cuidar da manutenção dela e da adequação à legislação municipal.

Contudo, devido à falta de fiscalização do cumprimento das normas pelo órgão gestor, verifica-se, na prática, a presença calçadas irregulares, sem segurança e com inúmeros obstáculos fixos (árvores, postes, sinalização, telefones públicos, lixeiras etc.) ou temporários (bancas de jornal, vasos, floreiras, canteiros, bancos, mesas etc.), calçadas com declividades muito acentuadas, qualidade do piso/pavimento em condições precárias e que colocam em risco os deslocamentos a pé, principalmente para pessoas com alguma dificuldade de locomoção.

Ferreira (2002) afirma que a quantidade de obstáculos fixos e temporários nas calçadas, somada ao elevado fluxo de pessoas em horário de pico e ao fato de as calçadas serem estreitas, comprometeu gravemente a circulação a pé. Isso repercute em um baixo nível das calçadas e um quadro crescente de depreciação do espaço público.

Esse cenário, de uso não adequado das vias dos pedestres para outras finalidades, reflete em sérios riscos para as pessoas. Elas ficam sujeitas a se envolverem em um acidente de trânsito com um modo motorizado, pois, na maioria das vezes, precisam se deslocar no leito carroçável devido à falta de espaço em suas vias (BRASIL, 2006).

O espaço destinado à circulação do pedestre deve ser construído de forma inclusiva e com acessibilidade universal, ou seja, as barreiras devem ser eliminadas para uma circulação boa e segura. Para Brasil (2004, p. 87):

A condição do piso também é relevante; devem ser eliminadas barreiras arquitetônicas, buracos, desníveis no piso e evitado o uso de materiais inadequados e escorregadios. A melhoria das condições da iluminação

pública contribui para reduzir o risco de acidentes – principalmente atropelamentos – e para maior segurança pessoal.

A externalidade máxima ao se expor os pedestres nas vias urbanas são os acidentes de trânsito. Os acidentes envolvendo pedestres são os que apresentam as maiores severidades, ou seja, maiores números de feridos leves, graves e óbitos. Segundo dados estatísticos, no Brasil, em 2011, 66,6% das vítimas de accidentalidade viária foram pedestres, ciclistas e motociclistas, que são os usuários considerados mais vulneráveis em termos de segurança e proteção no conflito com modos motorizados, como automóveis, caminhões, ônibus etc. (WAISELFISZ, 2013).

De acordo com Waiselfisz (2013) em 1996, no Brasil, foram contabilizadas 24.643 mortes em acidentes de trânsito envolvendo pedestres. No ano de 1998, esse número diminuiu para 20.314, o que pode ser explicado pela implantação do novo Código de Trânsito no país. Em 2000, os óbitos de pedestres passaram a ser 13.643 e, em 2011, esse número reduziu para 11.805.

Um dos fatores que podem ajudar a compreender a redução dos óbitos envolvendo pedestres no Brasil é a mudança na escolha modal. Grande parte das pessoas passou a adquirir a motocicleta como principal meio de transporte, em substituição às viagens a pé, pois ela realiza deslocamentos mais ágeis, os seus gastos para funcionamento e manutenção são baixos e as facilidades de crédito para a sua aquisição são bem acessíveis à maioria da população.

Porém, é importante ressaltar que os óbitos envolvendo pedestres diminuíram, mas os óbitos envolvendo motociclistas aumentaram muito em concomitante à popularidade e ao uso desse meio no espaço urbano e viário nacional.

A Região Sudeste é, entre as regiões brasileiras, a que mais tem registros de mortes de pedestres. Em 2011 foram 5.200. Nesse período o estado de São Paulo foi o que teve mais vítimas fatais, 2.598. Em Minas Gerais foram registradas 938 mortes em 2011 (WAISELFISZ, 2013).

Embora a mortalidade nacional de pedestres envolvidos em acidentes de trânsito no Brasil tenha diminuído os números ainda são muito altos. Segundo o Ministério da Saúde, no ano de 2012, foram registradas 40.416 internações no Sistema Único de Saúde (SUS) de pedestres envolvidos em algum acidente de trânsito, o que resulta em um custo de internação de R\$ 54.882.873 (BRASIL, 2012b).

Para lidar com esse problema, Chan (2009, p.11) propõe que:

A prevenção é, de longe, a melhor opção. Já dispomos de grande parte dos conhecimentos, da experiência e das ferramentas necessárias para construir sistemas de transporte mais seguros e salutares. A fabricação de veículos mais seguros e a construção de vias de trânsito mais seguras, o desenho de infraestruturas pensando nos pedestres e ciclistas, a melhoria do transporte público e de nosso comportamento pessoal nas vias de trânsito reduziriam os traumatismos e contribuiriam para ter a população mais sã (Chan, 2009).

Assim, priorizar o pedestre no sistema viário é algo essencial na busca de uma mobilidade urbana segura e sustentável. Ações ou intervenções viárias são imprescindíveis, como: programação semafórica com tempos específicos, medidas de *traffic calming*, travessias, fiscalização do estacionamento e equipamentos irregulares, principalmente sobre as calçadas, adoção de equipamentos eletrônicos

de controle de velocidade dos modos motorizados, rampas de acesso, pavimentos adequados, preservação das calçadas etc. (BRASIL, 2004).

Na sequência, faremos a exposição da circulação não motorizada por meio do uso de bicicletas, um modal que vem sendo incentivado nos instrumentos e legislações nacionais, mas que ainda é pouco utilizado nas vias urbanas devido à falta de espaços adequados à sua circulação segura.

1.5 Modos não motorizados: bicicletas

O transporte utilizando a bicicleta, assim como a pé, são as formas mais democráticas e baratas que a população pode ter para realizar um deslocamento. Juntos, esses meios de transporte fazem parte dos modos não motorizados e que são considerados os mais sustentáveis.

Estão, pelo menos em termos teóricos e legislativos, no nível mais elevado de prioridade nas políticas públicas. Porém, devido à carência de ações efetivas para seu uso, não têm sido muito utilizados como deveriam. A Figura 4 ilustra situações de circulação de ciclistas na Holanda e no Brasil, respectivamente.

Figura 4 - Ciclistas na Europa e no Brasil, respectivamente



Fonte: <http://www.praquempedala.com.br/blog> (2014).

Existem muitas divergências em relação à data precisa de surgimento das bicicletas no cenário mundial, sabe-se que elas antecedem os motores a vapor e a explosão. Encontram-se registros mais precisos sobre sua origem na França, em 1790, e posteriormente em outras porções da Europa, como Alemanha e Inglaterra (BRASIL, 2007).

Para Ferraz e Torres (2003), a bicicleta foi inventada na Inglaterra em 1839, sendo bastante utilizada até a segunda década do século XX devido ao seu baixo custo, flexibilidade de tempo e espaço e transporte porta a porta. A queda no uso da bicicleta como modo de transporte ocorreu em 1930, concomitante à expansão da indústria automobilística.

As bicicletas são fontes alternativas ao transporte público e ao motorizado individual. Contudo a ausência de infraestrutura adequada e segura para os ciclistas vem dificultando a adoção desse modal nas cidades brasileiras. Em muitos países europeus, como Holanda, Suécia, Finlândia e Noruega, a bicicleta é bastante utilizada, tal qual em países asiáticos, como China e Índia (FERRAZ e TORRES, 2004).

Segundo Bacchieri, Gigante e Assunção (2005), na Dinamarca, cerca de 20,0% dos deslocamentos utilizam a bicicleta como modo de transporte urbano e, na Holanda, esse número chega a 30,0%. Na China, a bicicleta é o principal modo de transporte, representando 40,0% dos deslocamentos. Entretanto, nos Estados Unidos e Canadá, os deslocamentos realizados por bicicletas não chegam a 1,0%.

A história das bicicletas no Brasil também não apresenta uma datação clara. Acredita-se que sua chegada ocorreu na época do império, entre 1859 e 1870, devido ao relacionamento que o país tinha com a Europa (BRASIL, 2007).

Segundo a Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (Abraciclo), o Brasil é o terceiro produtor mundial de bicicletas, com 4% da produção mundial, atrás apenas da China, com 66,7%, e da Índia, com 8,3%. Em relação ao consumo, em 2009, o Brasil aparece na quinta colocação, com 5,3 milhares de unidade; a China aparece na primeira colocação, com 25 milhares de unidades (ABRACICLO, 2014).

Contabiliza-se que existam, no Brasil, cerca de 60 milhões de bicicletas (ABRACICLO, 2014), mas poucos são os estudos que mostram a utilização delas como modo de transporte ou com finalidade de lazer.

As classes com renda média e alta utilizam as bicicletas para o lazer e práticas esportivas. Ao contrário, a classe de renda baixa, que, na maioria das vezes, reside nas periferias, utiliza a bicicleta como meio de transporte por ser um modo mais econômico, que não exige custos elevados para manutenção e nem gastos com combustíveis.

Várias são as vantagens de se utilizar as bicicletas como modo de transporte: baixo custo de aquisição e manutenção, realização de viagens porta a porta, eficiência energética, baixa perturbação ambiental, flexibilidade e rapidez para viagens curtas, em distâncias até 5 km (BRASIL, 2007).

Manifestações ecológicas defendem e procuram incentivar o uso das bicicletas por este ser um modo ecologicamente sustentável, pois não é poluente e não consome energia não renovável (FERRAZ e TORRES, 2004).

Brasil (2004) aponta algumas características urbanísticas favoráveis ao uso da bicicleta nas cidades: i) redução do nível de ruído no sistema viário; ii) maior equidade na apropriação do espaço urbano destinado à circulação; iii) liberação de mais espaço público para o lazer; iv) contribuição para a composição de ambientes mais agradáveis, saudáveis e limpos; v) redução dos custos urbanos devido à diminuição dos sistemas viários destinados aos veículos motorizados; e vi) aumento da qualidade de vida dos habitantes, na medida em que gera um padrão de tráfego mais calmo.

Segundo Geipot (1999), as bicicletas apresentam alguns aspectos negativos ao serem utilizadas como meio de transporte nos espaços urbanos: têm raio de ação limitado, deixam o usuário exposto às intempéries e são vulneráveis em acidentes de trânsito. Ou seja, a bicicleta é considerada um modo de transporte frágil no cenário urbano.

Contudo, é importante destacar que os aspectos negativos são passíveis de intervenções e são solucionáveis, desde que haja engajamento político e ações específicas que incluam os ciclistas no espaço urbano e viário juntamente com os demais modais. A segurança nos deslocamentos e a proteção dos veículos contra roubos e furtos devem ser foco nas ações dos planejadores urbanos e de mobilidade (BRASIL, 2004).

De acordo com Brasil (2007), as bicicletas são um modo de transporte inclusivo, do ponto de vista socioeconômico, que pode ser utilizado pela população independente de sua condição social. Além disso, pode também ser utilizado em qualquer faixa etária.

Diversas são as formas de incentivo ao uso de bicicletas, como: cicloviás ou ciclofaixas (faixas destinadas ao uso exclusivo das bicicletas), rotas cicláveis (vias de tráfego compartilhadas adaptadas ao uso seguro dos ciclistas), estacionamentos especiais (bicicletários) que podem assegurar segurança contra roubos e furtos, sinalizações preferenciais e condições de segurança para os deslocamentos (FERRAZ e TORRES, 2004).

Incluir as bicicletas como modo de transporte nos deslocamentos da população no Brasil é parte integrante e fundamental do conceito de mobilidade urbana e cidade sustentável. Para Brasil (2007), a bicicleta é uma forma de inclusão social, de redução e eliminação de agentes poluentes e de melhoria da saúde da população e do meio ambiente.

Assim, a integração da bicicleta nos atuais sistemas de circulação é possível e deve ser implementada. Contudo, ela deve ser considerada como elemento integrante de um novo desenho urbano e de um planejamento integrado que tem como prioridade a circulação não motorizada, em cumprimento à Lei de Mobilidade Urbana Nacional (BRASIL, 2004).

Na tentativa de organização do espaço urbano e de mobilidade em prol dos modos não motorizados e do transporte público encontram-se importantes instrumentos e diretrizes no Brasil. Destaque para o Estatuto das Cidades e a Lei de Mobilidade Urbana Nacional, instrumentos que serão discutidos e detalhados no próximo tópico.

1.6 Instrumentos de organização espacial urbana e de mobilidade

1.6.1 Estatuto das Cidades

O Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001) é um importante avanço em termos de conquistas das políticas públicas de desenvolvimento urbano no Brasil. Essa lei levou 11 anos para ser aprovada e passou a regulamentar o capítulo de política urbana (artigos 182 e 183) da Constituição Federal de 1988 (Rolnik, 2001).

Para Faria (2009), o Estatuto das Cidades pode ser considerado o marco das políticas públicas urbanas no Brasil. Esse instrumento surge com a função principal de organizar a política urbana nacional, desde a esfera municipal até a federal, com destaque para os aspectos municipais, uma vez que os municípios são os grandes responsáveis pela aplicação das propostas contidas no estatuto.

O Art. 2º do Estatuto das Cidades apresenta as diretrizes gerais e, dentre essas, encontram-se: a garantia do **direito a cidades sustentáveis**, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à **infraestrutura urbana, ao transporte** e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; gestão democrática por meio da participação da população; **oferta de equipamentos urbanos, transportes e serviços públicos**; ordenação e controle do uso do solo, **instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego**, sem a previsão da infraestrutura correspondente entre outros (BRASIL, 2001).

O planejamento urbano, por meio do Estatuto das Cidades, se manifesta em vários instrumentos, apresentando também diferentes características. O instrumento principal e obrigatório estabelecido é o Plano Diretor, cujo objetivo é ordenar a política urbana. Esse plano é obrigatório para municípios: com mais de 20 mil habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; com áreas de especial interesse turístico; situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região ou no país.

O Estatuto da Cidades prevê a elaboração obrigatória do Plano de Transporte Urbano integrado para os municípios com mais de 500 mil habitantes, compatível ou integrante do Plano Diretor. Além disso, o estatuto prevê ações que regulamentam a instalação e adequação de locais onde serão inseridos os PGVs.

Os Art. 36º, 37º e 38º do Estatuto das Cidades remetem ao Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) como instrumentos de impacto quanto à localização de empreendimentos geradores de viagens (PGV):

Art. 36º. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Art. 37º. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões: adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; **geração de tráfego e demanda por transporte público**; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Art. 38º. A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental (BRASIL, 2001).

Acreditamos que esses instrumentos legislativos e de ordenamento territorial buscam a construção ou a adequação das cidades brasileiras aos princípios da sustentabilidade urbana, entendida sob um viés mais amplo. Esse viés envolve não apenas os aspectos ambientais, mas também as discussões sobre acessibilidade urbana, inclusão social, gestão participativa, democratização do espaço público e equidade social.

Dessa forma, há de se considerar os avanços positivos a partir da promulgação do Estatuto das Cidades, em relação ao espaço urbano e de mobilidade. Após 2001, as políticas de mobilidade urbana foram se fortalecendo e ganhando solidez em suas propostas e discussões, consolidadas em 2012 com a promulgação da Lei de Mobilidade Urbana Nacional, que será descrita na sequência do texto.

1.6.2 Lei de Mobilidade Urbana Nacional

Desde a promulgação do Estatuto das Cidades, o conceito de mobilidade urbana sempre esteve associado às soluções para o transporte coletivo urbano (TCU), como se necessariamente esse fosse o único e o maior problema das cidades brasileiras (SUDÁRIO e ALVES, 2013).

Em 2004, o Ministério das Cidades estabeleceu um conjunto de diretrizes para nortear os municípios brasileiros na implantação de políticas de mobilidade urbana e sustentabilidade, com destaque para: acessibilidade universal, desenvolvimento sustentável, equidade no acesso ao transporte público urbano, segurança nos deslocamentos, prioridades dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados, integração entre as políticas de mobilidade e as de uso do solo, intermodalidade, mitigação de custos ambientais, econômicos e sociais, uso de energias renováveis e menos poluentes, entre outras (BRASIL, 2004).

Com a aprovação da Lei de Mobilidade Urbana Nacional (Lei nº 12.587), em 03 de janeiro de 2012, ocorreu a ampliação tanto do conceito quanto da legislação sobre a mobilidade urbana nacional, ao se impor em força de lei o enfrentamento dos problemas relacionados à mobilidade urbana. Segundo o IPEA (2013, p. 3):

A aprovação da lei consiste, portanto, em um importante marco na gestão das políticas públicas nas cidades brasileiras. Como se sabe, o atual modelo de mobilidade urbana adotado nos municípios do país, sobretudo nas grandes cidades, caminha para a insustentabilidade principalmente devido à baixa prioridade dada e inadequação da oferta do transporte coletivo; às externalidades negativas causadas pelo uso intensivo dos automóveis (congestionamento e poluição do ar); à carência de investimentos públicos e fontes de financiamento ao setor; à fragilidade da gestão pública nos municípios; e à necessidade de políticas públicas articuladas nacionalmente.

A Lei 12.587/2013 tem como objetivo central propor mudanças na matriz modal dos municípios brasileiros, na medida em que coloca como foco das ações os modos não motorizados e o transporte público em detrimento dos motorizados e individuais, automóveis e motocicletas, reduzindo, assim, o quadro de insustentabilidade das cidades brasileiras, principalmente as de médio e grande porte (SUDÁRIO e ALVES, 2013). Os princípios nos quais a Política Nacional de Mobilidade Urbana está sustentada são:

1. Acessibilidade universal;
2. Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
3. Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
4. Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
5. Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
6. Segurança nos deslocamentos das pessoas;
7. Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
8. Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;
9. Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana (BRASIL, 2012).

As diretrizes que compõem a mobilidade urbana no Brasil são direcionadas ao incentivo e prioridade aos modos não motorizados e do transporte público e redução da insustentabilidade urbana. A seguir são apresentadas as diretrizes da Lei de Mobilidade Urbana Nacional:

1. Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
2. Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
3. Integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
4. Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
5. Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
6. Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado;
7. Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional (BRASIL, 2012).

Um fator determinante e importante de ser estabelecido na Lei de Mobilidade Urbana Nacional foi a obrigatoriedade de que todos os municípios com população superior a 20 mil habitantes elaborem um Plano Municipal de Mobilidade Urbana articulado com o Plano Diretor. É importante lembrar que, em 2001, o Estatuto das Cidades previa a elaboração de um Plano de Transportes para cidades com mais de 500 mil habitantes.

Essa determinação federal pode ser considerada um grande avanço nas políticas públicas, pois tem um caráter preventivo, na medida em que pode, desde que seja

cumprida, organizar a expansão das cidades e a mobilidade para que ela cresça de forma organizada e preparada para um cenário futuro de expansão. Não se espera, assim, que os problemas já estejam instalados, como ocorre nas cidades médias e de grande porte do Brasil.

É fato que as intervenções devem ocorrer de forma gradual e de acordo com as particularidades e potencialidades de cada município. Cabe ao órgão gestor analisar a realidade local e aplicar as diretrizes em prol de uma mobilidade urbana dotada de mecanismos de sustentabilidade, equidade social, segurança e acessibilidade universal.

Consideramos que implantação da Lei de Mobilidade Urbana Nacional é um grande avanço nas conquistas em busca de uma mobilidade urbana bem estruturada e acessível, mas é preciso que a lei seja cumprida, que se tenha engajamento político e comprometimento dos gestores municipal.

Priorizar modos não motorizados e o transporte público nas políticas públicas não significa proibir o uso de motorizados individuais, mas sim, incentivar e preparar o ambiente para que os modos não motorizados possam também operar com segurança e fluidez no espaço viário, partindo de um princípio de inclusão, acessibilidade e equidade socioespacial.

Concluímos que somente por meio de ações articuladas entre o planejamento urbano e o de mobilidade e pela aplicação efetiva da lei é que se poderá pensar em uma mobilidade urbana sustentável, acessível, inclusiva e segura.

CAPÍTULO II

MOBILIDADE URBANA E POLOS GERADORES DE VIAGENS

Neste capítulo é feita uma apresentação e a distinção conceitual sobre mobilidade urbana, acessibilidade e como a sustentabilidade está presente nesses temas. A partir dessa apresentação e das distinções teórico-conceituais, pode-se observar como a mobilidade urbana, seja ela motorizada ou não, ocorre nas áreas de influência de polos geradores de viagens. Procuramos trazer ainda a discussão teórica sobre em que consistem os PGVs e como eles são classificados e analisados em várias localidades nacionais e internacionais.

2.1 Mobilidade e acessibilidade: conceitos distintos e complementares

Vimos, no capítulo anterior, avanços importantes em termos legislativos em relação às políticas públicas do espaço urbano e de mobilidade. Em termos conceituais, que serão discutidos na sequência, a mobilidade urbana também teve sua evolução incorporando e priorizando elementos-chave na busca de se construírem espaços urbanos mais sustentáveis e acessíveis, ou seja, mais democráticos e inclusivos.

Pensar em mobilidade urbana é pensar em um espaço onde todos, independentemente do meio de transporte ou da condição física, realizam seus deslocamentos por inúmeros motivos e necessidades de forma igualitária. Não há como pensar mobilidade urbana de forma excludente e não acessível a todos. Logo, não se podem dissolver na prática os conceitos de mobilidade e acessibilidade; caso

contrário, estariamos construindo cidades não acessíveis, não inclusivas e insustentáveis.

Encontram-se na literatura conceitos diversos sobre mobilidade e acessibilidade. Em grande parte das vezes, os dois conceitos podem até ser confundidos como sinônimos ou se complementarem.

Distinções conceituais são encontradas em alguns autores, outros não apresentam essa separação. Contudo, quando se pensa em planejamento urbano e de mobilidade, deve-se pensar em ações conjuntas e não desvinculadas, pois ao mesmo tempo em que aparecem como distintos em termos de definições, na prática, mobilidade e acessibilidade “caminham” juntas. Assim, nesta pesquisa, procurou-se sempre esse olhar abrangente e integrado desses conceitos quando aplicados ou observados na prática.

Mobilidade urbana pode ser compreendida como a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano e acessibilidade como o acesso da população para realizar suas atividades e deslocamentos. O conceito de mobilidade está relacionado com os deslocamentos diários (viagens) de pessoas no espaço urbano: não apenas a sua efetiva ocorrência, mas também a facilidade e a possibilidade de ocorrência (BRASIL, 2007a; VASCONCELLOS, 2001).

Segundo Morris et al. (1979), a mobilidade pessoal pode ser considerada como a capacidade do indivíduo de se locomover de um lugar ao outro e depende principalmente da disponibilidade dos diferentes tipos de modos de transporte,

inclusive a pé. Para Tagore e Sikdar (1995), este conceito é interpretado como a capacidade do indivíduo de se mover de um lugar a outro, dependendo do desempenho do sistema de transporte e das características do indivíduo.

Akinyemi e Zuidgeest (1998) citam que a interpretação mais comum para mobilidade é aquela que relaciona o conceito às viagens atuais ou viagens feitas, utilizando as seguintes medidas: a) número de quilômetros por viagem por pessoa; b) número de viagens por pessoa por dia; c) número de quilômetros percorridos por pessoa por modo; e d) números de viagens por dia por pessoa por modo. No entanto, no Brasil, a ponderação da realização de viagens pela sua extensão é muito pouco utilizada.

O termo mobilidade urbana reúne os aspectos físicos, ou seja, a infraestrutura viária (geometria, pavimentação, largura das vias, número de faixas, rampas e sinalização) necessária para que os deslocamentos aconteçam, e também os sistemas e modos de transportes envolvidos, como: os motorizados individuais (automóveis, motocicletas etc.), transporte coletivo urbano e modos não motorizados (pedestres, ciclistas, veículos de propulsão humana ou animal). Logo, a organização e a integração do sistema de trânsito e transportes passam a ser condicionantes para a promoção ou não da mobilidade urbana (BRASIL, 2004).

Tradicionalmente, a mobilidade urbana sempre foi tratada por meio de uma abordagem quantitativa, significando os deslocamentos ou viagens que acontecem nas cidades. Nesse sentido, tem a referência de um local de origem e outro de destino e, muitas vezes, refere-se tão somente às viagens motorizadas.

No entanto, a atual complexidade urbana ajudou a compor um conceito mais complexo que capta a mobilidade como um fenômeno multifacetado, com dimensões diferenciadas, em nível social, econômico e político, e as especificidades de sua inserção nas diversas esferas que o urbano oferece (ALVES e RAIA JR., 2009).

A Política Nacional da Mobilidade Urbana Sustentável, desenvolvida pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2004a), por sua vez, define mobilidade urbana como atributo associado a pessoas e bens, relacionada às necessidades de deslocamentos no espaço urbano, de acordo com as atividades nele desenvolvidas. De acordo com Raia Jr (2000, p. 59):

Na geografia urbana, o deslocamento nas cidades é analisado e interpretado em termos de um esquema conceitual que articula a mobilidade urbana, que são as massas populacionais e seus movimentos; a rede, representada pela infraestrutura que canaliza os deslocamentos no espaço e no tempo; e os fluxos, que são as macro decisões ou condicionantes que orientam o processo no espaço.

Esses três elementos, citados por Raia Jr. (2000), é que irão determinar as características da mobilidade urbana. É claro que esses processos ocorrem de forma divergente em cada ambiente urbano, pois cada cidade apresenta seus dinamismos próprios, devendo, portanto, ser analisados de acordo com as peculiaridades de cada espaço urbano.

Alguns fatores podem restringir ou até mesmo ser condicionantes no que diz respeito à mobilidade urbana. Esses fatores podem ser relacionados ao próprio indivíduo (sexo, idade, habilidade motora, renda etc.) e/ou à infraestrutura urbana (disponibilidade e possibilidade de acesso ao sistema viário, de transportes etc.). Por

fim, há ainda as medidas de regulação por parte do órgão gestor, como restrições de horários, locais, veículos, entre outros (VASCONCELLOS, 2012).

Brasil (2013) também procurou descrever alguns fatores que interferem na mobilidade urbana, como a renda, a idade e o nível educacional. O fator renda mostra que existe uma relação direta entre a renda per capita e o número de viagens produzidas. Em países europeus, a taxa média de mobilidade por pessoa é de 3-4 viagens/dia e, no Brasil, é de 2,5 viagens/dia.

A idade está relacionada à mobilidade: as pessoas que estão em fase produtiva (20 a 50 anos) se deslocam mais para o trabalho; jovens e crianças também exercem muita mobilidade para irem a escolas e cursos; aposentados e idosos se deslocam menos. A escolaridade interfere na mobilidade, pois verifica-se que pessoas com nível educacional mais elevado viajam mais que os demais.

Assim como a mobilidade, a acessibilidade apresenta várias definições e conceitos que a particularizam. Para Brasil (2007b), acessibilidade significa a condição do indivíduo se movimentar, locomover e atingir um destino desejado, “dentro de suas capacidades individuais”. Isto é, realizar qualquer movimentação ou deslocamento por seus próprios meios, com total autonomia e em condições seguras, mesmo que para isso precise se utilizar de objetos e aparelhos específicos. Logo, a acessibilidade é, antes de tudo, uma medida de inclusão social.

Para os autores Ribeiro Filho et al. (2012), o termo acessibilidade remete a uma reflexão e um olhar mais atento sobre as cidades, procurando melhor compreender

como as pessoas podem usufruir a cidade de maneira igualitária, tendo acesso a todos os bens e serviços.

O Plano de Mobilidade Urbana (PLANMOB) (BRASIL, 2007a) apresenta esses conceitos de forma articulada,. Segundo o plano, a mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis será produto de políticas que proporcionem o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizem os modos coletivos e não motorizados de transporte, eliminem ou reduzam a segregação espacial e contribuam para a inclusão social, favorecendo a sustentabilidade ambiental.

É importante destacar a associação existente entre o uso do solo, a condição socioeconômica e a acessibilidade. A acessibilidade cresce quando os seus deslocamentos apresentam um custo menor; do mesmo modo, a propensão para interação entre dois lugares cresce com a queda do custo dos movimentos entre eles (RAIA Jr, 2000). Cardoso e Matos (2007, p.12) confirmam essa relação ao serem enfáticos na afirmação que:

A acessibilidade urbana é condicionada pela interação entre o uso do solo e o transporte e se constitui como um importante indicador de exclusão social, ao lado. Entre outros, da mobilidade, da habitação, da educação e da renda. Nesse sentido, a acessibilidade, ao ser parte integrante e fundamental da dinâmica e do funcionamento das cidades, passa a ser um elemento que contribui para a qualidade de vida urbana, na medida em que facilita o acesso da população aos serviços e equipamentos urbanos, além de viabilizar sua aproximação com as atividades econômicas.

Verifica-se que, de acordo com Raia Junior (2000), Cardoso e Matos (2007) e Brasil (2007b), a acessibilidade também pode ser compreendida como o acesso de todos, de forma igualitária e democrática, aos serviços básicos, como saúde, educação, habitação e transporte, e não apenas a barreiras físicas encontradas nos espaços urbanos.

Diante do exposto, as preocupações dos planejadores e gestores do espaço urbano devem ser no sentido de aplicar ações conjuntas que promovam a acessibilidade a todos. A acessibilidade deve ser entendida aqui tanto como superação das barreiras físicas quanto no sentido de oferecer mais acesso à população para exercer a mobilidade, independente do modo de transporte utilizado. Logo, mobilidade e acessibilidade podem até ser tratadas, de forma conceitual, como segregadas, mas na prática devem ser pensadas articuladamente.

2.2 Mobilidade e acessibilidade urbana sustentável

Segundo Brasil (2013), a relação entre desenvolvimento urbano, mobilidade e meio ambiente é denominada de sustentabilidade urbana. É algo que vem ganhando destaque nas conferências e publicações nacionais e internacionais, como é o caso das Conferências do Rio (1992) e Joanesburgo (2002), Estatuto da Cidade (2001) e o caderno técnico PlanMob, editado pelo Ministério das Cidades (2007).

A sustentabilidade urbana e ambiental pode ser promovida pela restrição de modos de transportes que geram altos níveis de poluição (sonora e do ar) e que comprometem a qualidade de vida da população, causando impactos no meio ambiente.

Nesse contexto é que se insere uma nova conceituação que vem sendo bastante discutida no meio acadêmico: mobilidade urbana sustentável, em que se parte do princípio de sustentabilidade e de sua relação com o sistema de transportes e uso do solo, como pode ser observado nas palavras de Campos (2006):

A mobilidade sustentável no contexto socioeconômico da área urbana pode ser vista através de ações sobre o uso e ocupação do solo e sobre a gestão dos transportes, visando proporcionar acesso aos bens e serviços de uma forma eficiente para todos os habitantes, e assim, mantendo ou melhorando a qualidade de vida da população atual sem prejudicar a geração futura.

Campos (2006, p.1) complementa que:

De acordo com as dimensões do desenvolvimento sustentável, pode-se considerar que a mobilidade dentro da visão da sustentabilidade pode ser alcançada sob dois enfoques: um relacionado com a adequação da oferta de transporte ao contexto socioeconômico e outro relacionado com a qualidade ambiental. No primeiro, se enquadraram medidas que associam o transporte ao desenvolvimento urbano e a equidade social em relação aos deslocamentos; no segundo, se enquadraram a tecnologia e o modo de transporte a ser utilizado.

Boareto (2003) apresenta uma definição bastante interessante sobre a mobilidade urbana e sua relação com a questão sustentável. Ele afirma que a sustentabilidade é, para a mobilidade urbana, uma extensão do conceito utilizado na área ambiental, ou seja, a realização de viagens ecologicamente sustentáveis com os menores gastos de energia e impactos no meio ambiente.

É importante destacar que os impactos resultantes de políticas urbanas que privilegiam o uso do automóvel promovem não apenas problemas relacionados ao meio ambiente, mas também são responsáveis por alguns impactos indiretos. Pode-se citar, como exemplo, o caso dos acidentes de trânsito, os congestionamentos e a pouca qualidade dos demais tipos de modos de transportes, como é o caso do transporte coletivo, a pé e por bicicletas.

Esses modos não motorizados, que na busca por um espaço no sistema viário urbano adquirem posições menos vantajosas, ficam mais expostos a fatores de riscos e, com isso, comprometem tanto a mobilidade como a acessibilidade.

Para Vasconcellos (2001), a acessibilidade deve ser vista sob um viés mais amplo e não de forma fragmentada e com tratamentos setoriais. Assim, o autor apresenta dois termos: a) microacessibilidade e b) macroacessibilidade. O primeiro termo refere-se às condições de infraestrutura adequadas para favorecer o acesso rápido ao destino almejado. O segundo termo, mais abrangente, remete à facilidade de alcançar um equipamento urbano ou uma construção.

A mobilidade urbana sustentável, para Brasil (2007a), deve ser pensada como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, por meio da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

Nesta pesquisa compartilhamos o conceito apresentado por Brasil (2007a) de mobilidade urbana sustentável, ao colocar que o foco das ações deve ser a circulação não motorizada e o transporte coletivo, na busca de espaços sustentáveis e inclusivos.

Assim, essa nova abordagem tem como centro das atenções o deslocamento das pessoas e não dos veículos, considerando, especialmente, aquelas que possuem restrição de mobilidade (mobilidade reduzida).

Pessoa com mobilidade reduzida aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada a sua capacidade de relacionar-se com o meio e/ou de utilizá-lo. O universo dessas pessoas pode ser definido nas seguintes categorias: pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante, múltiplos traumas entre outros (NBR 9050/ 2004, P.5).

Ao caminhar pelas ruas das cidades, o que se observa é a presença de vias e espaços públicos totalmente desprovidos de mecanismos de acessibilidade para pessoas que apresentem alguma limitação de movimento. É nesse sentido que se inserem os novos conceitos aliados à mobilidade urbana, dentre eles: o acesso amplo e democrático à cidade, a universalização do acesso ao transporte público, a acessibilidade universal e a valorização dos deslocamentos de pedestres e ciclistas, em detrimento dos demais modais motorizados (Brasil, 2007b).

Não se trata de eliminar barreiras para um grupo específico de pessoas, mas de incluir as especificidades do universo de pessoas no desenho urbano e de produtos. Em sentido mais amplo, a acessibilidade é entendida como equiparação das oportunidades de acesso ao que a vida oferece: estudo, trabalho, lazer, bem estar social e econômico, enfim, a realização de objetivos que são, na verdade, direitos universais.

O espaço urbano é público e toda pessoa, independentemente de sua condição social, econômica e física, deve ter acesso a ele de forma igualitária. O espaço urbano deve ser projetado de acordo com os princípios do desenho universal¹, a fim de garantir a eficiência do ambiente urbano e que os deslocamentos ocorram de forma segura e com conforto ambiental.

¹ O conceito de Desenho Universal foi criado nos Estados Unidos, em 1963, e tem como objetivo considerar a diversidade humana e garantir a acessibilidade a todos os componentes dos ambientes, tais como edificações, áreas urbanas, mobiliários, comunicações etc. São princípios do desenho universal: uso equiparável (para pessoas com diferentes capacidades); uso flexível (com leque amplo de preferências e habilidades); simples e intuitivo (fácil de entender); informação perceptível (comunica eficazmente a informação necessária); tolerante ao erro (que diminui riscos de ações involuntárias); com pouca exigência de esforço físico; e tamanho e espaço para o acesso e o uso (CREA-RJ apud BRASIL, 2007a).

Deve-se entender que o conceito de acessibilidade não está restrito apenas às pessoas que apresentam algum tipo de limitação de movimento, e sim, contempla também aquelas pessoas que não possuem acesso ou apresentam restrições às infraestruturas urbanas no sistema viário (calçadas em condições precárias ou ausentes, vias em péssimas condições de operação, falta de segurança para os deslocamentos a pé ou por bicicleta, aumento do risco de acidentes de trânsito etc.) e no transporte público (linhas deficientes, tarifas elevadas, operação precária, veículos velhos etc.).

A fim de assegurar mobilidade e acessibilidade urbanas com qualidade, é preciso que as políticas e ações busquem atuar de forma articulada entre o ambiente natural e o construído com o sistema de transportes, ou seja, uma atuação articulada entre o planejamento urbano, de transportes e o ambiental. Nesse sentido vale a pena citar o pensamento de Santo e Vaz (2005, p. 3):

Pensar a mobilidade urbana é, portanto, pensar sobre como organizar os usos e a ocupação da cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece, e não apenas pensar os meios de transporte e trânsito.

É necessário se alterar a forma de ordenação do sistema viário, para que esse espaço deixe de ter como prioridade o uso do automóvel. O objetivo central deve ser a garantia de um espaço urbano voltado para as necessidades de deslocamentos dos pedestres, ciclistas e usuários dos transportes públicos.

Os automóveis particulares devem deixar de ter prioridade; só assim será possível pensar em mobilidade urbana sustentável e acessibilidade universal. Do mesmo modo se faz necessária uma política urbana que apresente um conjunto de

princípios e diretrizes que oriente as ações sobre a mobilidade urbana, visando à eficiência, segurança e sustentabilidade nos deslocamentos.

Nesse contexto de construção de cidades sustentáveis é que surge outro importante conceito: o de mobilidade urbana sustentável, que pode ser entendida como:

Um atributo associado às pessoas e aos bens; corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas (BRASIL, 2007, p. 41).

Para Brasil (2006), o conceito de mobilidade urbana sustentável deve ter sua concepção ampliada. Ela deve ser entendida como o resultado de políticas conjuntas entre os sistemas de transportes e o uso do solo que visem à priorização de modos não motorizados e coletivos, não resultar em segregações espaciais, ser socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

Logo, consegue-se perceber a importância da aplicação da Lei de Mobilidade Urbana Nacional. As cidades são dispersas, com grande ocupação do território de forma fragmentada e setorizada e que, portanto, depende dos modos motorizados individuais para realizar, com eficiência, os deslocamentos urbanos.

Brasil (2013) argumenta que esse modelo de cidade é segregador do ponto de vista espacial, excludente socialmente, congestionado e ineficaz na produção de serviços de transporte eficientes e de qualidade. Portanto, a mobilidade das cidades é excludente e insustentável. Assim tem-se que:

o mais importante e mais difícil de atingir é a ruptura com o paradigma da circulação urbana, que não deve ter mais o foco no automóvel e sim nas

pessoas. É mais fácil e menos custoso adaptar o automóvel a cidade do que a cidade ao automóvel (BRASIL, 2013, p. 22).

Seguindo nessa discussão na qual o foco deve, ou pelo menos deveria ser, na circulação não motorizada e no transporte público objetivamos, no próximo tópico, discutir o conceito de PGVs e como esses empreendimentos deveriam estar inseridos e compartilhar em suas áreas de abrangência ações calcadas nos princípios de uma mobilidade urbana sustentável, acessível e inclusiva.

2.3 Polos Geradores de Viagem (PGVs)

O processo de ocupação desordenada dos espaços urbanos tornou possível a inserção indiscriminada de empreendimentos capazes de atrair ou produzir viagens, conhecidos na literatura como polos geradores de tráfego (PGT) ou polos geradores de viagens (PGV). Tais empreendimentos são capazes de promover alterações na dinâmica urbana e viária local e de sua área de entorno, devido à sua característica de potencializar a ocorrência de viagens para determinadas regiões da cidade.

A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo - CET (1983), em meados da década de 1980, considerava como PGTs os empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem um grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato, podendo prejudicar a acessibilidade de toda uma região ou agravar condições de segurança de veículos e pedestres.

A denominação e o conceito de PGTs, em São Paulo, sofreram alterações a partir da Lei Municipal nº 10.334, de 13 de julho de 1987, que passou a considerar esses empreendimentos como PGVs. Esses empreendimentos são definidos como

edificações permanentes ou transitórias, que, mediante a concentração da oferta de bens ou serviços, produzam uma quantidade de fluxos de pessoas que resulte em substancial interferência no tráfego do entorno, necessitando, portanto, de espaços destinados a estacionamentos, áreas de carga e descarga e embarque e desembarque (SÃO PAULO, 1987 apud DENATRAN, 2001).

A evolução conceitual de PGT para PGV resultou do aprofundamento dos estudos e pesquisas que concluíram que os impactos deveriam ser vistos em um viés mais abrangente, contemplando as viagens produzidas por todos os modos de transportes, e não apenas as produzidas por automóveis. Deveriam, ainda, considerar os impactos com reflexos no ambiente urbano e não apenas no viário (REDE PGV, 2010).

Para Kneib (2004) é importante a ampliação conceitual para contemplar não apenas as análises operacionais, a curto prazo, desses PGVs. É preciso que sejam considerados os impactos no sistema viário e na circulação, a médio e longo prazo. Nesse sentido, a autora sugere o termo “empreendimentos geradores de viagens”.

Segundo a Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens (2010), é de grande importância que os PGVs tenham sua concepção ampliada, considerando não apenas os impactos no sistema viário, mas também nos sistemas de transportes (congestionamentos, acidentes e repercussões naturais no meio ambiente urbano), na estrutura urbana, no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida.

Consideramos importante essa ampliação conceitual e acreditamos que ela deve ser estendida na análise dos impactos desses empreendimentos na circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) e no transporte público, seguindo, assim, as diretrizes da política de mobilidade urbana (sustentabilidade, acessibilidade universal, equidade social e espacial etc.).

Diversas são as definições encontradas na literatura sobre PGVs. Elencamos aqui algumas consideradas mais completas e de acordo com as ideias defendidas na pesquisa.

Para Grando (1986) e DENATRAN (2001), os PGVs são empreendimentos que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, geram ou atraem um grande número de viagens. Consequentemente, causam reflexos na circulação de tráfego, tanto no que diz respeito à acessibilidade e fluidez do tráfego quanto em relação à segurança de veículos e pedestres, podendo esses impactos atingir a sua área de entorno ou resultar em repercussões em toda uma região.

Silveira (1991), por sua vez, define PGV como sendo construções concentradas num determinado local com uma atividade específica, que irão gerar viagens e tráfego envolvendo questões relativas a transportes, bem como a organização das atividades urbanas.

Para o Institute of Transportation Engineers (ITE, 1992), os PGVs são considerados como centros de atividades com alta densidade e desenvolvimento que atraem grande concentração de veículos e/ou pedestres. São construções que necessitam

de planejamento da infraestrutura para que a oferta e a demanda sejam compatíveis.

De acordo com Pires, Vasconcelos e Silva (1997), são construções urbanas que atraem grande quantidade de deslocamentos de pessoas ou cargas, sendo necessário controlar a localização desses empreendimentos, evitando ou minimizando os impactos indesejáveis sobre o trânsito da sua área de influência.

Portugal e Goldner (2003) e a Rede Ibero-Americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens (2010) os definem como locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens. Esses empreendimentos demandam, ainda, grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, promovendo, consequentemente, potenciais impactos.

Podemos perceber que, em todos os conceitos apresentados, os PGVs são empreendimentos ou locais que, onde estão instalados, geram aumento de volume veicular e de pessoas e que podem, na maioria das vezes, resultar em problemas de mobilidade e acessibilidade. Assim, julgamos importante observar e analisar quais são esses problemas, com prioridade para os impactos na mobilidade não motorizada e por transporte público.

Os PGVs podem ser classificados de acordo com seu *tipo (natureza)* e *magnitude* (em relação à intensidade dos possíveis impactos). Em relação ao *tipo ou natureza*, tem-se uma grande variedade de atividades, tais como: *shopping centers*,

hipermercados e supermercados, hospitais, estabelecimentos de saúde e de ensino, estádios, ginásios esportivos, autódromos, academias, hotéis e motéis, restaurantes, cinemas, teatros, templos religiosos, auditórios, indústrias, conjuntos habitacionais, pavilhões para feiras e exposições, parques, zoológicos, entrepostos e terminais atacadistas, aeroportos, portos rodoviários, terminais de carga, estações de transportes públicos, dentre outros (PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

O Institute of Transportation Engineers (ITE, 1992) classifica os PGVs em dez categorias: portuário/terminal, industrial/agrícola, residencial, hotéis/motéis, recreacional, institucional, saúde, escritório, comércio e serviços.

Quanto à *magnitude* das atividades e considerando também a intensidade dos impactos causados no sistema viário, os PGVs podem ser classificados em dois níveis, segundo a CET-SP (1983): (i) macropolos, que são considerados como empreendimentos de grande porte cujos impactos são expressivos e (ii) micropolos que, quando analisados de forma isolada, produzem impactos relativamente pequenos; porém, quando agrupados, causam impactos bastante significativos.

Em relação ao número de viagens produzidas, o Institute of Transportation Engineers (ITE, 1987) classifica o porte dos PGVs em: (i) baixo (menos que 500 viagens veiculares na hora de pico), (ii) moderado (de 500 a 1000 viagens na hora de pico) e (iii) alto (mais de 1000 viagens na hora de pico).

Ary (2002) destaca que a classificação de PGVs costuma seguir alguns critérios, tais como: o tipo de atividade a que se destina a área construída, quantidade mínima de

vagas de estacionamento, número de viagens geradas na hora de pico, localização em áreas críticas, entre outros.

Segundo Kneib (2004), cabe ao poder municipal, com força de lei, estabelecer seus próprios parâmetros, adequados às particularidades de cada localidade, respeitando seus limites e potencialidades para classificar os PGVs e, assim, avaliar seus possíveis impactos.

Cada tipo de PGV possui uma área de atuação, ou seja, uma área em que o empreendimento abrange e consequentemente gera um impacto, podendo esse ser positivo ou negativo. A delimitação dessa área requer estudos detalhados, pois cada polo atrai e gera viagens de formas diversas, mesmo o empreendimento sendo do mesmo tipo ou porte. Na tentativa de delimitar áreas de influência de determinados PGVs foram encontradas algumas pesquisas que serão descritas no tópico seguinte.

2.3.1 Área de influência

Na busca por compreender a área de influência de um PGV verificou-se que a maioria dos estudos, disponíveis na literatura, analisam áreas de influência de *shopping centers* e, em menores proporções, supermercados e hipermercados.

Para Silveira (1991), a área de influência de um PGV pode ser considerada como a delimitação física do alcance do atendimento da maior parte da demanda do polo. Grando (1986) conceitua área de influência de um empreendimento gerador de tráfego específico, o *shopping center*, a área de mercado, geograficamente definida,

em que um conjunto varejista atrai a maior parte de seus clientes. Portugal e Goldner (2003) definem a área de influência de um PGV como sendo a área geográfica onde ocorrem os maiores problemas de fluidez e de segurança no tráfego.

As áreas de influência são, por vezes, divididas em três categorias: área primária, área secundária e área terciária. Os limites para estas áreas levam em consideração fatores como: natureza do próprio polo, acessibilidade, barreiras físicas, limitações de tempo e distância de viagem, poder de atração e competição, distância do centro da cidade e principais competidores e concorrência externa (SILVA, 2006).

Área primária é aquela atingida por um automóvel em um período de 5 e 10 minutos do *shopping center*. À área secundária, o usuário, de automóvel, chegará em um intervalo de 10 a 20 minutos e, à terciária, entre 20 e 30 minutos (Portugal e Goldner, 2003).

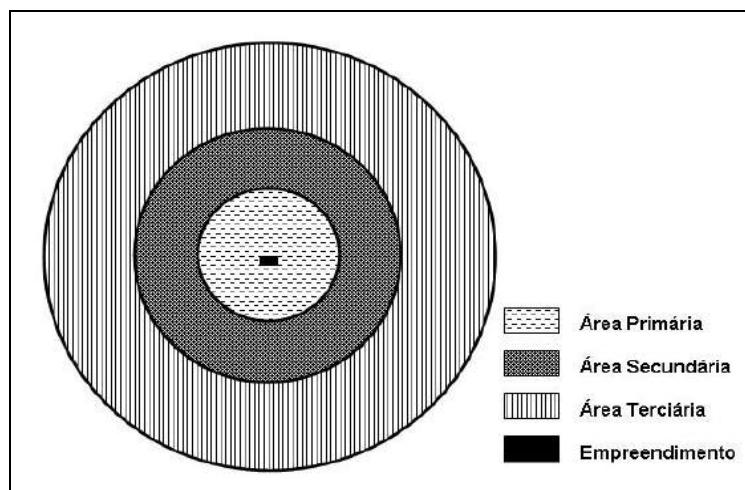
Logo, “área de influência” ou “área de mercado” pode ser entendida como aquela em que se obtém a maior proporção de clientela contínua necessária para manutenção constante do empreendimento (URBAN LAND INSTITUTE, 1971).

Andrade (2005) alega que, ao estudar mercado e localização de *shopping centers*, é comum realizar a delimitação da área de influência a partir do traçado de isócronas e isócotas, linhas de tempo e de distância, respectivamente, e que permitem uma melhor visualização da acessibilidade do empreendimento.

Para Portugal e Goldner (2003), isócronas são linhas de espaçamentos iguais, que se baseiam na variável tempo de viagem tendo como centro o PGV. As isócotas são linhas de espaçamentos iguais, que têm como base a variável distância e como centro o empreendimento.

Segundo Kneib (2004), os valores e intervalos das isócronas e isócotas podem ser variáveis, dependendo do tipo e porte do empreendimento. Conforme Amâncio e Guimarães (2007), as isócotas podem ser traçadas em intervalos de 500 metros. Assim, no estudo de Moura (2007), a área de influência é dividida em três: primária, secundária e terciária, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Área de influência de PGV



Fonte: Moura (2010).

- **Área primária:** área imediata ao empreendimento, onde são identificados os maiores níveis de impacto e atratividade de pedestres. Nela estão localizadas as paradas de ônibus mais próximas e os locais de estacionamentos de veículos motorizados. Deve ser a área mínima a ser tratada e também a que deve receber maior atenção, pois é a área com maior concentração de pedestres, inclusive daqueles que já utilizavam esses espaços antes da implantação do PGV.

- **Área secundária:** área onde a circulação de pedestres ainda é significativa, mas os usuários mais afetados são os pedestres que já utilizavam o espaço de circulação antes da implantação do empreendimento.
- **Área terciária:** área onde não há uma quantidade significativa de pedestres sendo atraídos pelo empreendimento, mas onde há o aumento no volume de viagens motorizadas, que podem causar impactos significativos na circulação não motorizada.

Neste trabalho optou-se por adotar as indicações, com adaptações, de Moura (2010) para delimitar a área de influência. Será adotada a área primária, ou seja, no raio de 500m a partir do centro do empreendimento, para analisar as condições de circulação dos modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e dos usuários do transporte público nas áreas dos PGVs selecionados.

Os PGV, quando instalados em locais que não estão preparados para receber as alterações de mobilidade que o empreendimento produz, podem, na maioria das vezes, resultar em externalidades indesejáveis à circulação. Os impactos já conhecidos, com base em estudos anteriores, serão apresentados na sequência.

2.3.2 Principais externalidades

As principais externalidades resultantes da instalação de PGVs no ambiente urbano variam segundo sua localização, natureza e intensidade e acabam por alterar toda a dinâmica de circulação de uma área e seu entorno.

De acordo com a Rede PGV (2010), a instalação de um PGV em locais não apropriados, já saturados pela presença de outros empreendimentos ou que não suportam a demanda que será gerada, pode implicar sérios problemas urbanos.

Para CET-SP (1983), DENATRAN (2001), Andrade (2005) e Tolfo (2006), os PGVs podem refletir em alguns impactos negativos, tais como: congestionamentos, deterioração das condições ambientais, aumento do número de acidentes de trânsito, conflitos entre o tráfego de passagem já existente no local com tráfego gerado pelo PGV, ausência de áreas destinadas a estacionamentos e locais de carga e descarga, redução das áreas de circulação de pedestres e redução da fluidez de tráfego. Com isso, ficam comprometidas a mobilidade, a acessibilidade, a sustentabilidade e a qualidade de vida urbana.

O ITE (1994) caracteriza os principais impactos em: relacionados à segurança, padrões de circulação, necessidades de controle de tráfego, efeitos no transporte público, remanejamento da demanda por transportes, efeitos na vizinhança, adequação do estacionamento no empreendimento e fora dele, movimento de pedestres e ciclistas, acesso dos veículos de serviço, poluição sonora e do ar.

Cunha (2001), citado por Portugal e Goldner (2003), classifica os impactos em três categorias: i) impactos urbanos (tipo de uso e ocupação do solo influencia na demanda por transporte); ii) impactos ambientais; e iii) impactos histórico-culturais.

Os impactos relacionados ao uso do solo, independentemente do porte da cidade, são, em curto prazo, somente associados aos aspectos relativos à sua implantação.

Porém, em médio e longo prazos, o entorno de onde se localiza o PGV modifica-se devido à sua influência (GRIGOLON, 2007).

De acordo com Giustina e Cybis (2003), os altos níveis de congestionamentos e degradação da qualidade de vida, resultados do desenvolvimento acelerado das cidades e da implantação de PGVs, são consequências da escassez de medidas adequadas para a prevenção e redução dos impactos gerados. Essas medidas são divididas em duas categorias: i) relacionadas ao uso do solo e ii) relacionadas aos sistemas de transporte.

Dentre os inúmeros impactos negativos citados, os acidentes de trânsito merecem uma atenção especial, pois eles vêm aumentando seus números e vítimas de forma acelerada e, até mesmo, assustadora, quando se observam os dados de mortes ou de pessoas com sequelas.

Segundo o DENATRAN (2001), a implantação e a operação de PGVs refletem em problemas na circulação viária. Necessitam, portanto, de uma abordagem sistêmica de análise e tratamento que considere seus efeitos negativos na mobilidade e na acessibilidade, tanto de veículos como de pessoas, assim como o aumento da demanda por estacionamentos em sua área de influência.

Foi elaborado pelo DENATRAN (2001) um manual de procedimentos para tratamento de PGVs. Esse manual afirma que os impactos na circulação viária ocorrem quando o volume das vias aumenta de forma intensa, devido ao aumento

de viagens geradas pelos PGVs, reduzindo, assim, os níveis de serviços e a segurança viária.

Entretanto, segundo Raia Jr. et al (2008) e a Rede Ibero-Americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens (2010), a concentração de atividades acarreta impactos. Esses impactos, em alguns casos, podem ser considerados como positivos ou desejáveis, tanto para o empreendedor como para seus clientes. Por exemplo, a valorização dos imóveis lindeiros; a adoção de políticas de gerenciamento da demanda de viagens na busca de uma mobilidade mais sustentável; o fortalecimento da centralidade local; a disponibilidade de atividades e serviços; a valorização e o desenvolvimento da região na qual se inserem; ganhos comparativos e competitivos.

Nesse sentido, é de extrema importância a realização de estudos prévios para implantação de PGVs, visando conhecer bem as potencialidades do empreendimento e prevendo os impactos gerados, sejam eles positivos ou negativos, a fim de se evitar a ocorrência de problemas urbanos e de mobilidade, que comprometem a qualidade de vida urbana. Segundo a Rede PGV (2010), esses estudos técnicos devem ser realizados em conformidade com as diretrizes contidas no Plano Diretor.

2.3.3 Legislação e licenciamento para PGV

A instalação de PGVs de forma aleatória e em locais impróprios pode resultar, na maioria das vezes, em consequências negativas para o espaço urbano e viário.

Logo, é necessária a adoção de medidas legislativas e institucionais adequadas a esses locais (REDE PGV, 2010).

O município de São Paulo é pioneiro em adotar uma legislação específica para PGVs no Brasil. Desde a década de 1970, existem as leis sobre o parcelamento e uso do solo (Lei n. 7.698/1972), as leis de zoneamento (8.001/73), o decreto municipal (11.106/74) e o código de edificações (8.266/75). Em 1975, foi criado o Decreto 15.980/75 como a primeira tentativa do poder público em sistematizar análise sobre a instalação de PGV (PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

Em 1987, foram criadas as Áreas Especiais de Tráfego (AET) e, no ano seguinte, foi inserida a Lei n. 10.506, que dispunha sobre obras e serviços a serem implementados, cabendo ao empreendedor a responsabilidade pelas alterações necessárias no sistema viário, conhecida como “ônus do empreendedor”. Em 1992, por meio do Decreto 32.329/92, foram criados procedimentos especiais para PGVs (DENATRAN, 2001).

A partir de 1997 ocorreu uma evolução na legislação no tratamento de PGVs no Brasil, com a aprovação do Código de Trânsito Brasileiro - CTB (Lei n. 9.503, de 23 de setembro de 1997), que impôs que todo o empreendimento que venha a se transformar em polo atrativo de trânsito deva passar por análise de impactos.

O capítulo VIII do CTB, em seus artigos 93 e 95, faz referência às atividades ou empreendimentos que perturbem a dinâmica dos espaços urbanos e promovam alterações no tráfego.

Art. 93. Nenhum projeto de edificação que possa transformar-se em pólo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas

Art. 95. Nenhuma obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, será iniciada sem permissão prévia do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via (BRASIL, 1997).

Além do CTB são encontrados também no Estatuto das Cidades mecanismos de avaliação prévia para a instalação desses polos, como: Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV) para empreendimentos e atividades privados ou públicos, em áreas urbanas (RIOS, 2008).

Para Andrade (2005), o EIV e sua descrição por meio do Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) possibilita, com a prognose de impactos, a tomada de medidas preventivas pelo órgão administrativo, evitando-se ou minimizando-se condições de desequilíbrios decorrentes do crescimento desordenado das cidades.

A aprovação, ou não, do empreendimento dependerá do parecer conclusivo do EIV. Poderão ser realizados acordos entre o órgão gestor e o empreendedor a fim de se fazer correções possíveis que viabilizem o empreendimento, sem, contudo, causar problemas urbanos e de mobilidade.

Santos (2011) atenta para a necessidade de evolução das análises de PGV, principalmente nos processos de licenciamento e estudos de impacto. Para ele, diante do grande avanço nas políticas de mobilidade, com foco na sustentabilidade, acessibilidade, equidade social, não é mais cabível adotar um processo de licenciamento voltado apenas para atender às viagens motorizadas e individuais.

Outros mecanismos legislativos de regulamentação para PGVs são encontrados em alguns Planos Diretores e Planos de Transportes e Viários. Além disso, existem dois conjuntos de leis que controlam a implantação de qualquer edificação: a Lei de Zoneamento² e o Código de Edificações³ em esfera municipal.

Segundo o DENATRAN (2001), duas são as formas de processos de licenciamento para PGVs adotadas no Brasil: i) licenciamento com base nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e ii) licenciamento voltado às características arquitetônicas, urbanísticas e viárias do empreendimento.

Embora as resoluções do CONAMA não sejam direcionadas de forma específica aos PGVs, pois consideram os impactos ambientais de empreendimentos em geral, apresentam disposições que dizem respeito a esses polos.

A resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997, modifica resoluções anteriores (001/86 e 006/87) e regula aspectos referentes ao licenciamento ambiental, tais como:

- (i) especifica os tipos de empreendimentos/atividades sujeitas ao licenciamento ambiental; (ii) o órgão ambiental competente deve definir critérios e exigências dos empreendimentos/atividades; (iii) define os termos para expedição da Licença Prévia, de Instalação e de Operação; (iv) define as etapas do licenciamento ambiental; (v) define os estudos para o processo de licenciamento ambiental; (vi) define deveres do empreendedor responsável pelo empreendimento; (vii) prazos e validades da licença; (viii) medidas de controle (ix) suspensão ou cancelamento da licença; (x) resarcimento ao órgão ambiental (DENATRAN, 2001, p. 12).

² Lei de Zoneamento pode ser definida como um conjunto de diplomas legais que controlam o parcelamento do solo, classificam e regulam as atividades urbanas, o nível de adensamento por zonas da cidade, além de determinar algumas características das edificações (recuos mínimos, número de vagas de estacionamentos, acessos, áreas de carga e descarga, embarque e desembarque) e que, de certa forma, orientam o processo de mudança de uso nas edificações existentes (COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO, 1983).

³ O Código de Edificações é responsável por regulamentar as características internas das edificações e todos os seus detalhes construtivos, como dimensões de cômodos, larguras de rampas, escadas, etc. (COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO, 1983).

Para Pires, Vasconcelos e Silva (1997), a análise dos PGVs deve ser feita em duas etapas interligadas: i) análise do projeto arquitetônico (características geométricas, localização dos acessos; disposição e dimensionamento de vagas; vias internas de circulação, raios horizontais e declividades transversais em rampas e acessos); e ii) estudo de impacto sobre o sistema viário de acesso e área de entorno (pontos críticos de circulação; congestionamentos; vagas de estacionamento superior à oferta; impactos ambientais e alteração no uso do solo do entorno).

É importante destacar que as análises feitas nos projetos de PGV, bem como as exigências e adequações que se façam necessárias, devem ocorrer no momento que antecede a aprovação final do projeto.

De acordo com a Rede PGV (2010), em função das diversidades socioeconômicas existentes entre os países e entre cidades, das especificidades dos transportes, das particularidades de cada PGV e de cada localidade, os métodos e modelos de análise adotados devem ser compatíveis com as condições específicas das realidades locais.

2.3.4 Experiências de análise e tratamento de PGV

Várias são as formas encontradas, em diversos países, de procedimentos para análise e tratamento de empreendimentos geradores de viagens. Aqui serão destacadas algumas delas. Essas informações foram obtidas mediante a revisão na

literatura disponível, principalmente, nos trabalhos de Moraes (2008), Cunha (2009) e REDE PGV (2010).

Os Estados Unidos foram os pioneiros na adoção de metodologias para análise de impactos ocasionados por empreendimentos geradores de viagens. As pesquisas e estudos foram feitos pelo *United States Department of Transportation* (USDoT) e pelo *Institute of Transportation Engineers* (ITE), que remontam à década de 1980 (CUNHA, 2009).

De acordo com o ITE (1989), é recomendado o estudo de impacto para empreendimentos que produzam: 100 ou mais novas viagens indo ou vindo do empreendimento, durante a hora de pico, nas vias adjacentes ou ainda a geração de 1000 ou mais novas viagens ao longo do dia.

O ITE (1989) desenvolveu uma metodologia específica para tratamento dos PGVs e também estabeleceu categorias para os empreendimentos. O instituto classifica o porte das atividades em relação ao número de viagens produzidas.

A caracterização dos PGVs, nos Estados Unidos, apresenta algumas peculiaridades dentre seus estados, porém, de forma geral, a classificação de um dado empreendimento baseia-se no tipo de atividade e uso do solo, e a análise dos impactos é feita de acordo com o volume veicular e viagens produzidas.

Na Venezuela, a aprovação de empreendimentos ocorre de acordo com a Lei Orgânica, ficando a cargo dos municípios a elaboração do Estudo de Impacto Viário (EIV) (FLÓREZ et al., 2007).

De acordo com Moraes (2008) é considerada como pouca a sistematização dos procedimentos para analisar os impactos resultantes da implantação de PGV sobre o sistema viário e de transporte. As ações se limitam a pequenas escalas e ocorrem de forma isolada.

A experiência argentina também não é das melhores, pois, de acordo com Moraes (2008), não é encontrada na legislação do país uma definição sobre PGVs. Segundo Herz (2007), devido a essa falta de definição para esses empreendimentos, na maioria das vezes, eles são confundidos com outros projetos passíveis de estudo de impacto ambiental.

De acordo com Cunha (2009), algumas análises de impactos, realizadas em Buenos Aires (Argentina), vêm sendo feitas mesmo que de forma isoladas, mas o processo de licenciamento ainda apresenta muitas deficiências.

Em Lima (Peru), conforme Macedo (2007), o processo de licenciamento é realizado em duas etapas: i) licença para construção ou reforma de edificações e ii) autorização da licença de funcionamento, sendo que ambas devem estar de acordo com o zoneamento do uso do solo. As autorizações de Licença de Construção requerem a apresentação de um EIA.

No Uruguai, mais precisamente em Montevidéu, vigora, desde 1988, o Plano de Ordenamento Territorial do Departamento de Montevidéu, que é um mecanismo regulador das questões relativas ao uso do solo e aos processos de licenciamento para PGVs (RUBISTEIN e PEREYRA, 2007).

De acordo com Moraes (2008), para que se tenha a aprovação dos projetos, é necessária a realização de estudos de impactos no território, com destaque para: estudo de impacto ambiental, estudo de impacto de trânsito, estudo de impacto urbano e estudo de impacto social.

O Chile, por sua vez, apresenta uma regulamentação que orienta as condições e ações necessárias para se evitar impactos negativos no sistema de transportes, devido à instalação inadequada de PGVs. Essa regulamentação é denominada de *Sistema de Evaluación de Impactos sobre el Sistema de Transporte Urbanos-SE/STU*, criado em 2001 (CUNHA, 2009).

Ainda segundo Cunha (2009), a caracterização de PGVs é relacionada com a quantidade de vagas de estacionamentos e a demanda de público prevista para os empreendimentos. Não são contemplados os parâmetros internos da edificação, nem a hierarquização viária para sua implantação.

No caso do Brasil, a maioria das cidades brasileiras carece de uma legislação específica para o tratamento de PGVs, com exceção de algumas capitais. As que apresentam mecanismos legais e específicos para esses empreendimentos, na maioria das vezes, não os aplica, o que resulta em grandes impactos no ambiente urbano e viário.

Como já citado, o município de São Paulo é pioneiro nos estudos e legislações específicas para PGV. Desde a década de 1970, já existem ferramentas de controle para esses empreendimentos. Em 1992, por meio do Decreto 32.329 (SÃO PAULO, 1992), criaram-se procedimentos especiais para PGV. CET (2000) editou o Boletim

Técnico nº 36, com procedimentos para obtenção de certidão de diretrizes, metodologias e documentações necessárias para a instalação de empreendimentos do tipo PGT.

O processo de licenciamento de PGV no município de São Paulo não segue exatamente as diretrizes de licenciamento ambiental do CONAMA, pois antes mesmos das resoluções desse Órgão terem entrado em vigor, São Paulo já apresentava regulamentação sobre esses empreendimentos (DENATRAN, 2001).

Os projetos de PGVs são avaliados pela CET, que considera dois aspectos: o projeto arquitetônico e a análise do impacto na circulação viária. A aprovação para instalação de um PGV se dá em conformidade com a Lei de Parcelamento do Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) e o Código de Edificações (CUNHA, 2009).

No município do Rio de Janeiro (RJ) a preocupação com PGVs remonta à década de 1990. O processo de licenciamento é condicionado pelo Plano Diretor e pelo CTB. As análises técnicas são feitas pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-RIO), responsável pelo gerenciamento do tráfego no município e que participa do processo de licenciamento de PGVs, avaliando o impacto causado no sistema viário (CUNHA, 2009).

Cunha (2009) afirma também que, no Rio de Janeiro, a aprovação de um PGV se enquadra dentro do enfoque de licenciamento de uso e ocupação do solo, porém, diferente do que ocorre em São Paulo, não há um embasamento legal. Os critérios

são definidos para caracterizar os PGVs servindo, apenas, como parâmetros referenciais para os técnicos.

Em Belo Horizonte (MG), segundo o DENATRAN (2001), os parâmetros adotados para classificar um empreendimento como de impacto são: a) empreendimentos de uso não residencial que apresentem área edificada superior a 6.000 m²; b) empreendimentos de uso não residencial que tenha mais de 150 unidades; c) empreendimento de uso misto em que o somatório da razão entre o número de unidades residenciais e 150 e da razão entre a área da parte da edificação destinada ao uso não residencial e 6.000 m² seja igual ou superior a um.

Além desses empreendimentos, outros são definidos como geradores de impactos: autódromos, hipódromos e estádios esportivos; terminais rodoviários, ferroviários e aeroviários; vias de tráfego de veículos; ferrovias dentre outros. Todos os empreendimentos recebem o mesmo tratamento de análise de impactos (CUNHA, 2009).

O processo de licenciamento ambiental, segundo o DENATRAN (2001), é calcado nas resoluções do CONAMA e do CTB, assim como em sua legislação urbanística e ambiental. A Lei nº 7.277 (1997) normatizou o licenciamento ambiental tríplice, com a concessão das respectivas licenças: Prévia (LP), de Implementação (LI) e de Operação (LO).

Curitiba (PR), seguindo o Decreto nº 188/2000, artigo 10, considera como PGV todo empreendimento que apresenta uma área de construção igual ou superior a 5.000

m². De acordo com o DENATRAN (2001), esse processo de licenciamento ambiental de PGVs ocorre em conformidade com as resoluções do CONAMA.

Assim como ocorre em Belo Horizonte, em Curitiba não existe vínculo entre o dimensionamento do PGV e o número de vagas necessárias, nem a definição de hierarquização viária que estabeleça sua possível implantação (CUNHA, 2009).

O município de Juiz de Fora (MG) dispõe de legislação referente ao ordenamento de uso do solo, desde 1986: a Lei Municipal nº 6.908, que regulamenta o parcelamento urbano; a Lei Municipal nº 6.609, que versa sobre as edificações; e a Lei Municipal 6.910, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo.

A aprovação da licença fica a cargo da Secretaria Municipal de Transportes (SETTRA) para a execução de edificações que constituam PGVs. As atividades enquadradas como PGVs são estabelecidas, principalmente, de acordo com o tipo de atividade e sua área (m²). Não fica definida a hierarquização viária que torne ou não possível a implantação do PGV (CUNHA, 2009).

Em outros municípios, como são os casos de João Pessoa (PB), Natal (RN) e Goiânia (GO), há, nos Planos Diretores, mecanismos de regulamentação, classificação e até licenciamento de PGV. Mostra-se, com isso, certa preocupação, ainda que incipiente, com a expansão desordenada desses empreendimentos e seus impactos negativos nos centros urbanos.

Na cidade de Uberlândia (MG), recorte espacial desta pesquisa, não existe uma legislação específica para regulamentar e classificar PGVs. Dessa forma, os empreendimentos se instalam nos locais mais variados da cidade, não havendo, portanto, um controle e tratamento prévio específico para esses polos na cidade.

A caracterização da cidade de Uberlândia, a situação da mobilidade urbana e a forma como os PGVs são abordados serão discutidas no próximo capítulo.

CAPÍTULO III

CAMINHOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, que compreendem a definição das variáveis, a coleta e o tratamento dos dados referentes às áreas de PGVs e mobilidade urbana (não motorizada e transporte público), além das metodologias utilizadas nas análises quantitativas e qualitativas.

Os caminhos ou etapas metodológicas adotadas para a elaboração desta pesquisa ocorreram em conformidade com os objetivos propostos: analisar as condições e os impactos na mobilidade urbana, com enfoque nos modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e no transporte público, nas áreas de influência primárias (500m) de cinco Polos Geradores de Viagens (PGV), de naturezas distintas, localizados no município de Uberlândia (MG).

De acordo com Marconi e Lakatos (1982), a escolha das técnicas e dos métodos que irão compor a pesquisa é uma das fases importantes. Para as autoras, na maioria dos estudos, apenas um método não consegue atender às necessidades do pesquisador, sendo, portanto, necessário combinar mais de um método ou técnica (concomitantemente) de pesquisa para que se atinjam os objetivos propostos.

Gil (2014) apresenta dois tipos de caminhos que norteiam as pesquisas de uma forma geral: no primeiro, os dados são coletados em documentos e literatura acadêmica e, no segundo caminho, os dados são coletados diretamente em campo.

Para Marconi e Lakatos (1982) são inúmeras as técnicas que a metodologia científica utiliza, dentre elas: i) documentação indireta, que, no levantamento de dados no intuito de recolher informações sobre o tema abordado, envolve tanto uma pesquisa documental (dados públicos, estatísticas etc.) quanto bibliográfica; ii) documentação direta, que é a pesquisa de campo; e iii) observação direta intensiva, composta por observação e entrevista.

Assim, para o cumprimento dos objetivos propostos na tese, foi utilizada a combinação das três técnicas de pesquisa, pois ao se realizar um estudo de cunho quantitativo e qualitativo, é preciso mesclar as técnicas para que o olhar seja mais abrangente e eficiente. Os caminhos metodológicos que seguiram a pesquisa serão descritos de forma detalhada na sequência.

3.1 Levantamento teórico-conceitual (bibliográfico)

A primeira etapa (pesquisa indireta) consistiu em realizar um levantamento bibliográfico em pesquisas acadêmicas (dissertações e teses), trabalhos técnicos, legislações, artigos científicos, livros e jornais especializados sobre as temáticas abordadas nesta tese.

Na abordagem sobre Geografia dos Transportes foi de fundamental importância a leitura das pesquisas de Pons e Bey (1991); Hoyle e Knowles (1998); Pons e Reynés (2004); Otón (2003); Rodrigues e outros (2006) e Resende (2010), que constituíram a base inicial da pesquisa. Na discussão sobre modos de transporte foram relevantes os estudos de Daros (2000); Ferreira (2002); Ferraz e Torres

(2004); Brasil (2004, 2005, 2006, 2007, 2012); Vasconcelos (2005); Chan (2009); Waiselfisz (2013) entre outros.

As discussões sobre mobilidade urbana, acessibilidade e mobilidade urbana sustentável foram embasadas principalmente nestes autores: Boareto (2003); Campos (2006); Vasconcelos (2001, 2012); Brasil (2004, 2005, 2006, 2007, 2012); Morris et al (1979); Tagore e Sikdar (1995); Akinyemi e Zuideest (1998); Raia Jr et. al (1997); Raia Jr (2000); Alves e Raia Jr (2009); Ribeiro Filho (2012); Cardoso e Matos (2007).

Para melhor compreender a situação da mobilidade urbana nacional foram consultadas algumas legislações, como: Constituição Federal do Brasil (1988), Código de Trânsito Brasileiro (1997), Estatuto das Cidades (2001) e a Lei de Mobilidade Urbana Nacional (2012).

Outro tema de fundamental importância nesta pesquisa são os polos geradores de viagens (PGVs), os quais foram discutidos e embasados teoricamente nas obras de: CET (1983); DENATRAN (2001); Kneib (2004); Rede Ibero-americana em Estudos de Polos Geradores de Viagens (2010); Grando (1986); ITE (1992); Silveira (1991); Portugal e Goldner (2003); Pires, Vasconcelos e Silva (1997); Silva (2006); Matos (2007); Moura (2010); Cunha (2001); Grigolon (2007); Giustina e Cibys (2003) entre outros.

3.2 Levantamento documental

Os dados coletados em órgãos públicos e as pesquisas feitas em documentos e legislações serão aqui chamados de dados secundários. Dados sobre população, frota, acidentes de trânsito, leis e normas, diretrizes etc. foram adquiridos em órgãos públicos como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), Ministério das Cidades, Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU), entre outros. Os dados foram levantados de forma concomitante à pesquisa bibliográfica e permitiu, assim, realizar análises comparativas com pesquisas anteriores e correlações com a temática abordada.

Esses dados também foram utilizados na análise quantitativa, possibilitando aplicar o cálculo dos Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) nas áreas de PGVs abordadas neste estudo. Os dados estatísticos foram organizados em tabelas, gráficos e mapas. O software utilizado para confecção de mapas foi o ArcGIS 10. A base cartográfica utilizada foi a do IBGE (2010) e, para Uberlândia, foi a da PMU (2013).

É preciso, neste momento, deixar claro quais foram os PGVs selecionados para compor a pesquisa e o porquê da escolha desses empreendimentos. Como já mencionado na introdução da tese, os PGVs selecionados foram: Hospital Santa Genoveva, Complexo Center Shopping e Hipermercado Carrefour, Atacadão, Complexo Terminal Central e Pratic Shopping e Complexo educacional (escolas de nível fundamental e centro de formação docente).

Houve a necessidade de analisar de forma conjunta alguns PGVs, pois sua localização pertencia ao mesmo endereço, não havendo, portanto, como distinguir a área de entorno de um e do outro. Esse caso aconteceu com os cempreendimentos: Carrefour (hipermercado) e Center Shopping (shopping Center), Terminal Central (terminal do transporte público) e Pratic Shopping (míni shopping) e com o Núcleo Educacional (onde estão incluídas três escolas de nível fundamental e um centro de formação docente). Dessa forma, esses empreendimentos receberam a denominação antecedente de complexos.

Dentre os critérios utilizados para a escolha desses PGVs na pesquisa têm-se: i) são empreendimentos de magnitude macro, ou seja, polos que resultam em impactos significativos na mobilidade e não apenas impactos locais; ii) são de naturezas distintas, o que permite conhecer melhor a situação da mobilidade não motorizada e do transporte público sobre vários cenários e tipos de PGV; e iii) localizam-se em várias porções da cidade, ou seja, não estão no mesmo bairro/localidade, possibilitando um olhar mais amplo da cidade, sob o enfoque dos empreendimentos geradores de viagens.

Para delimitar a área a ser analisada de cada PGV, foi necessário recorrer à literatura e encontrar uma metodologia que fosse possível de ser aplicada conforme os objetivos da pesquisa. Dessa forma, procurou seguir algumas orientações dos trabalhos de Amâncio e Guimarães (2007) e de Moura (2010), que utilizam o traçado de */solinhas* por meio de */sócotas* (linhas circulares com distâncias iguais tendo no centro o PGV), e também a pesquisa de Portugal e Goldner (2003), em que a área de influência de um PGV pode ser subdividida em três áreas: primária, secundária e

terciária (a Figura 5, ilustrativa dessas áreas, encontra-se disponível no segundo capítulo sobre polos geradores de viagens).

Nesta pesquisa optou-se por analisar apenas a área primária de cada empreendimento, independentemente de sua natureza. A justificativa consiste em ser a área onde são identificados, segundo Moura (2010), os maiores impactos e influência nos deslocamentos dos pedestres e também nos pontos de parada do transporte público. Assim, foi acrescida a análise da infraestrutura e condições de mobilidade oferecidas também aos ciclistas no raio de 500m (área primária) de cada PGV.

Após a delimitação da área de cada PGV a ser analisada, iniciou-se a pesquisa de observação desses espaços. Em seguida, procedeu-se a pesquisa quantitativa por meio do cálculo do IMUS, que teve como base de dados informações secundárias obtidas junto à Prefeitura Municipal de Uberlândia, por meio de suas secretarias de Planejamento Urbano e de Trânsito e Transportes e também dados primários obtidos na pesquisa de campo nas áreas selecionadas.

Assim, a pesquisa de campo teve como objetivo coletar informações tanto para análise quantitativa (cálculo dos índices) quanto para a qualitativa (observação da qualidade da infraestrutura oferecida aos modos não motorizados e transporte público nas áreas dos PGVs). Após essa pesquisa de campo de observação de infraestruturas foram feitas entrevistas estruturadas com usuários das áreas de influência dos empreendimentos analisados neste estudo. Essas pesquisas serão

mais bem detalhadas nos tópicos seguintes, logo após a explicação da análise quantitativa (IMUS).

3.3 Análise Quantitativa – Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS)

Na tentativa de colocar em prática as ações estabelecidas nas leis e normas técnicas sobre a mobilidade urbana sustentável, vêm sendo adotados os indicadores como ferramentas auxiliares no processo de análise e gestão da mobilidade urbana. A inserção da sustentabilidade na mobilidade permite a utilização de indicadores próprios de análise conhecidos como Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS).

A análise por meio dos IMUS nesta pesquisa consiste em um parâmetro de observação sob o enfoque quantitativo da mobilidade, ou seja, será utilizada para comparar o cálculo do IMUS (estatístico e quantitativo) com a realidade observada em campo (análise qualitativa).

Os indicadores de mobilidade urbana sustentável (IMUS) se diferenciam dos demais indicadores por tratarem as questões sociais, econômicas e ambientais de forma conjunta e articulada, e não isoladas, como ocorre com os indicadores tradicionais (ASSUNÇÃO, 2012).

Costa (2008) destaca o pioneirismo de países europeus e norte-americanos na evolução conceitual sobre mobilidade urbana e no uso de indicadores para sua monitoração. No caso europeu, o foco das análises está na dimensão ambiental e

sua integração às demais políticas públicas. Na América do Norte (Estados Unidos e Canadá), a utilização dos indicadores ocorre em todas as esferas e níveis.

No Brasil, a incorporação no planejamento e gestão da mobilidade é recente e ainda tímida do ponto de vista da aplicação. Contudo, é importante ressaltar que o uso de indicadores constitui uma ferramenta importante que deve ser incorporada ao processo de planejamento como auxílio nas tomadas de decisões e no monitoramento das ações aplicadas em busca de construir uma mobilidade urbana sustentável (CAMPOS, 2008).

Costa (2008) desenvolveu a metodologia de IMUS aplicada à realidade brasileira, baseada na análise de indicadores propostos por programas nacionais e internacionais e também no resultado dos *workshops* de Gestão Integrada da Mobilidade Urbana, promovidos pela Secretaria da Mobilidade (SeMob) e pelo Ministério das Cidades. Esses *workshops* ocorrem em onze⁴ regiões metropolitanas e aglorações urbanas brasileiras (MACHADO, 2010). Seguimos, nesta pesquisa, a metodologia desenvolvida por Costa (2008), fazendo algumas adaptações que serão detalhadas no decorrer da explicação.

De acordo com Assunção (2012, p. 26), os indicadores apresentam as seguintes características básicas:

- a) Seguem uma hierarquia de critérios baseada em conceitos e elementos identificados por técnicos e gestores ligados ao planejamento urbano e de transportes de onze importantes cidades ou regiões metropolitanas brasileiras.

⁴ Recife (PE), Fortaleza (CE), Manaus (AM), Maceió (AL), Aracajú (SE), Palmas (TO), Goiânia (GO), Belo Horizonte (MG), Vitória (ES), Florianópolis (SC) e Porto Alegre (RS).

- b) Possuem uma hierarquia de critérios que está associada a um sistema de pesos, os quais foram obtidos por meio de consultas a especialistas de diferentes países (Brasil, Portugal, Estados Unidos, Austrália e Alemanha). Esses pesos permitem não só identificar a importância relativa dos elementos e conceitos considerados no índice, mas também avaliar o impacto de quaisquer alterações nos elementos que compõem o índice nas dimensões de sustentabilidade (social econômica e ambiental).
- c) Contam com estrutura hierárquica que permite compensações (*trade-offs*) entre os elementos que compõem o índice (9 domínios, 37 temas e 87 indicadores), ou seja, valores baixos em alguns dos elementos podem ser compensados por valores altos em outros elementos.
- d) São uma ferramenta de fácil entendimento e aplicação e não necessitam de programas específicos de computador ou de modelos matemáticos complexos para seu uso.

Costa (2008) ressalta que a estrutura hierárquica do IMUS buscou atender às questões fundamentais da mobilidade urbana sustentável do país, pois foi obtida mediante a pesquisa realizada com técnicos e gestores de algumas principais capitais brasileiras. Nesse sentido, a hierarquia se baseou na realidade de capitais de estados, devendo-se atentar e melhor observar a realidade de cada localidade, assim como o porte, para que possam ser realizadas adaptações que atendam à real necessidade do município e que o índice possa de fato auxiliar planejadores e gestores a pensar em uma mobilidade sustentável.

Nesta pesquisa houve a necessidade de se realizar adaptações para que o IMUS pudesse ser aplicado. Uma delas foi reduzir a área de aplicação do IMUS, pois este estudo traz a primeira experiência realizada com áreas menores, ou seja, micro áreas dentro de uma área macro (cidade).

Em outras pesquisas já desenvolvidas no Brasil, como em São Carlos, Curitiba, Brasília e Uberlândia, buscou-se a aplicação do IMUS para uma análise com uma escala espacial maior, considerada aqui como macro: cidades. Porém, o que se procurou fazer, neste estudo, foi aplicar o IMUS em partes ou micro áreas da cidade, no caso, em áreas de influência (500 m a partir do centro do PGV) de empreendimentos.

O IMUS é composto por nove domínios, distribuídos em 37 temas e 87 indicadores (Anexo 1). Todavia, para que ele pudesse ser utilizado nesta pesquisa, houve a necessidade de outra adaptação: selecionar apenas alguns indicadores, pertinentes aos modos não motorizados e ao transporte público (modais analisados no estudo) e passíveis de análise e cálculo coerentes com o recorte espacial adotado, ou seja, raio de 500m para cada empreendimento (análise micro). Dessa forma, foram selecionados três domínios, oito temas e dezessete indicadores. São eles:

Domínios: Acessibilidade, Modos Não Motorizados e Sistemas de Transporte Públicos.

Temas: Acessibilidade nos sistemas de transporte, Acessibilidade universal, Barreiras físicas, Transporte cicloviário, Deslocamento a pé, Disponibilidade e

qualidade do transporte público, Diversificação modal, Integração do transporte público.

Indicadores: Acessibilidade no transporte público, Travessias adaptadas a pessoas com deficiência, Acessibilidade aos espaços abertos, Acessibilidade aos serviços essenciais, Fragmentação urbana, Extensão e conectividade de ciclovias, Estacionamento para bicicletas, Vias para pedestres, Vias com calçadas, Extensão da rede de transporte público, Frequência de atendimento do transporte público, Pontualidade, Velocidade média do transporte público, Idade média da frota do transporte público, Índice de passageiros por quilômetro, Diversidade de modos de transporte, Integração do transporte público.

A estrutura do IMUS desenvolvida por Costa (2008) e seguida nesta pesquisa é a seguinte:

- **DOMÍNIO (Domínio)**, conforme estrutura do IMUS.
- **TEMA (Tema)**, conforme estrutura do IMUS.
- **INDICADOR (ID)**, identificação do indicador.

A - Definição

Descrição do indicador.

B - Unidade de Medida

Unidade de apresentação do indicador.

C - Referências

Sistemas nacionais e internacionais de referência para desenvolvimento do indicador, fontes de informação complementares e exemplos de aplicação.

D - Relevância

Contextualização e importância do indicador para a avaliação da Mobilidade Urbana Sustentável.

E - Contribuição

A contribuição do indicador para a avaliação da Mobilidade Urbana Sustentável é identificada conforme as seguintes possibilidades:

1. Maior/Melhor = (+)
2. Sim/Melhor = (+)
3. Menor/Melhor = (-)
4. Não/Melhor = (-)

A codificação acima tem como objetivo identificar o que contribui positiva ou negativamente para o valor do indicador e, em consequência, do IMUS. Assim, no caso do indicador Acessibilidade ao transporte público, que é dado por uma variável quantitativa ou discreta (porcentagem), quanto maior o valor da porcentagem, melhor para o indicador (Maior/Melhor= (+)). Já no caso do indicador Estudos de impacto ambiental, que é dado por uma variável qualitativa ou categórica, como Sim ou Não, o Sim é melhor para o indicador (Sim/Melhor = (+)).

F- Pesos

Tratam-se dos pesos para os critérios obtidos segundo a avaliação de um painel de especialistas. Tais pesos são combinados de forma a evidenciar a contribuição (global e setorial) do indicador para o resultado do IMUS. Os pesos para critérios foram obtidos por meio de um painel (consulta) a especialistas nas áreas de

planejamento urbano, transporte, mobilidade e sustentabilidade do Brasil, Portugal, Alemanha, Estados Unidos e Austrália.

Os pesos para cada indicador, seu respectivo tema, dimensões Social (S), Econômica (E) e Ambiental (A) e domínio são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Sistema de Pesos IMUS: dimensões social, econômica e ambiental

Domínio	Peso	Dimensão			Tema	Peso	ID	Indicador	Peso
Acessibilidade	0,108	S 0,38	E 0,36	A 0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte	0,29	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	0,33

Fonte: Costa (2008)

Os pesos Global e Setorial são assim calculados:

- Peso Global: Agregação do peso do Indicador, do peso do Tema e do peso do Domínio;
- Peso Setorial da Dimensão Social (S): Agregação do peso do Indicador, do peso do Tema, do peso para a Dimensão Social e do peso do Domínio;
- Peso Setorial da Dimensão Econômica (E): Agregação do peso do Indicador, do peso do Tema, do peso para a Dimensão Econômica e do peso do Domínio;
- Peso Setorial da Dimensão Ambiental (A): Agregação do peso do Indicador, do peso o Tema, do peso para a Dimensão Ambiental e do peso do Domínio.

Segundo Costa (2008), o desempenho do IMUS não está relacionado apenas ao resultado dos indicadores. É preciso considerar também o peso acumulado de cada indicador. O peso acumulado representa o produto do peso do domínio, do tema e do indicador, sendo, portanto, fundamentais seu cálculo e sua análise. É através do

peso acumulado de cada indicador que se podem inferir os indicadores que mais impactam na variação do resultado final do IMUS.

Assunção (2012) destaca uma observação importante na análise isolada de pesos e escores. Segundo a autora, escores altos são indicativos de situações adequadas ao cálculo e escores baixos não. Entretanto, para que sejam realizadas intervenções para melhorias, é necessário que se faça a combinação dos escores com o peso acumulado. O resultado de possíveis combinações entre pesos acumulado e escores e feito como segue:

- Peso acumulado alto + Escore alto = situação muito favorável para o resultado final do IMUS. Portanto, bom para a cidade.
- Peso acumulado baixo + Escore baixo = situação com desempenho ruim, que, porém, não interfere de forma tão negativa no resultado final do IMUS.
- Peso acumulado baixo + Escore alto = situação favorável, que interfere no resultado final do IMUS de modo positivo.
- Peso acumulado alto + Escore baixo = situação desfavorável, o que constitui um problema para o resultado final do IMUS.

Assim, foram classificados por cores os intervalos atribuídos aos pesos e aos escores normalizados de cada indicador, com base na pesquisa de Miranda (2010):

- ✓ A cor verde identifica valor de peso acumulado superior a 0,02 e escore superior a 0,70;
- ✓ A cor amarela identifica valor de peso acumulado no intervalo entre 0,01 e 0,02 e escore no intervalo entre 0,40 e 0,70;

- ✓ A cor vermelha identifica valor de peso acumulado inferior a 0,01 e escore inferior a 0,40.

G - Dados de Base

São dados e informações necessárias para cálculo do indicador e suas respectivas definições e unidades de medida.

H - Fonte de Dados

É a indicação da provável fonte de dados necessária para o desenvolvimento do indicador. Trata-se da identificação de sistemas nacionais, estaduais e municipais, agencia instituições, órgãos de pesquisa, entre outros, responsáveis pela coleta e divulgação de dados estatísticos e demais informações utilizadas na construção do indicador.

I- Método de Cálculo

São instruções para desenvolvimento do indicador, incluindo fórmulas matemáticas, ferramentas de apoio e instruções para o tratamento dos dados, sempre que necessário. Incluem procedimentos para avaliação qualitativa, conforme tipologia do indicador.

J - Normalização e Avaliação

Neste item é apresentada a escala de avaliação para o indicador, com os respectivos valores de referência.

No caso de avaliação expedita, sem que seja feito o cálculo efetivo do indicador, a avaliação, com base na escala proposta, deve ser feita por técnico ou gestor com conhecimento sobre o sistema de mobilidade da cidade analisada. Deve refletir, com a maior fidelidade possível, as características do sistema e dos elementos analisados. Os resultados obtidos por meio da avaliação substituem, portanto, os valores dos indicadores que não puderam ser obtidos pelo método principal.

No caso de o indicador ter sido calculado com base em dados numéricos e necessitar ser normalizado para valores entre 0,00 e 1,00, a escala de avaliação deve ser usada como referência para definição dos valores mínimo e máximo necessários para obtenção do escore normalizado, ou mesmo para a associação direta do escore obtido para o indicador, procedimento que estará indicado no Método de Cálculo.

Nesta pesquisa, muitos indicadores foram excluídos, devido à inexistência do indicador na área, como é o caso das ciclovias, por exemplo, cujos pesos tiveram que ser normalizados para o intervalo de 0,00 a 1,00.

O escore foi obtido de acordo com a análise de cada item da área de influência do PGV. Para normalizá-lo, utilizaram-se as escalas de avaliação e interpolação⁵ linear dos valores de referência obtidos no trabalho de Assunção (2012) para colocá-la no intervalo de 0,00 a 1,00.

As equações utilizadas nos cálculos do IMUS são apresentadas na sequência:

⁵ Interpolação é o processo através do qual é possível determinar o valor de uma função dentro de um intervalo a partir do conhecimento dos valores extremos desse intervalo.

$$IMUS_g = \sum_{i=1}^n w_i^D \times w_i^T \times w_i^I \times x_i \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

$IMUS_g$: índice global

w_i^D : peso de domínio a que pertence ao indicador i

w_i^T : peso do tema que pertence ao indicador i

w_i^I : peso do indicador i

x_i : escore normalizado obtido para o indicador i

Sendo assim, o IMUS Global de cada PGV é obtido por meio do somatório dos pesos do domínio, tema e indicador e escore normalizado multiplicado.

Após a primeira equação em que se obteve o índice do IMUS Global, partiu-se para a próxima equação (Equação 2), em que foi possível identificar os pesos por dimensões: econômica, social e ambiental.

$$IMUS_{sj} = \sum_{i=1}^n w_i^{SDj} \times w_i^D \times w_i^T \times w_i^I \times x_i \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

$IMUS_{sj}$: Índice Setorial para a Dimensão sj ;

w_i^{SDj} : peso da Dimensão de sustentabilidade sj no Tema a que pertence o Indicador i ;

w_i^D , w_i^T , w_i^I e x_i : conforme citado anteriormente.

Logo, para cada dimensão social, econômica e ambiental, é calculado um peso acumulado, que é a somatória do peso de cada domínio, dimensão, tema e indicador e escore normalizado multiplicado, obtendo-se, assim, o índice de cada dimensão.

3.4 Análise qualitativa

A análise qualitativa envolveu duas etapas. A primeira consistiu em uma pesquisa de campo com o objetivo de observar a infraestrutura oferecida aos modos motorizados e transporte público nas áreas de influência dos PGVs selecionados e analisados mediante planilha de observação de campo disponível no Apêndice 1.

A segunda etapa foi a de aplicação de entrevistas semiestruturadas a pessoas que utilizam a área de influência dos empreendimentos para deslocamentos, sejam eles com origem ou destino no polo ou como área de passagem.

3.4.1 Pesquisa de campo

A pesquisa de campo consistiu em observações qualitativas e análises práticas realizadas em campo (nas áreas de 500m de cada PGV). Procurou-se seguir, com adaptações (descritas no decorrer deste tópico) a metodologia de Cavalaro et al. (2013), que tem como resultado um Índice de Qualidade da Calçada (IQC).

O IQC consiste em um método, desenvolvido por Ferreira e Sanches e adaptado por Keppe Junior (2007), que avalia a qualidade das calçadas e travessias de ruas da

malha urbana e propõe uma avaliação final por meio de um índice de avaliação de nível de serviço (CAVALARO ET AL., 2013).

É importante destacar que se trata do nível de serviço de infraestrutura, não se levando em conta em suas análises o serviço oferecido pelas calçadas, como quantidade de pedestres em circulação e nos horários de pico.

Nesta pesquisa foi utilizada, para o cálculo do IQC, a metodologia aplicada por Cavalaro et al. (2013) e adaptada de Keppe Junior (2007), pelo fato de esses autores analisarem os mesmos elementos abordados por nós. Assim, a metodologia e o cálculo do IQC são desenvolvidos em três etapas básicas:

- I. Avaliação técnica dos espaços para pedestres com base em indicadores de qualidade, com uma pontuação correspondente a cada variável;
- II. Ponderação dos indicadores de acordo com a percepção dos usuários;
- III. Avaliação final dos espaços através de índice de avaliação de nível de serviço e qualidade das calçadas.

I) Avaliação técnica

As variáveis selecionadas e analisadas no IQC nas áreas de influência dos PGVs foram: a) Estado de conservação da superfície da calçada; b) Material utilizado na calçada; c) Existência de sinalização e rampas; d) Percepção de aproximação de veículos na travessia; e) Arborização ao longo da calçada.

Observações técnicas foram acrescidas nesta etapa da análise, pois o objetivo desta pesquisa é analisar as condições de mobilidade urbana oferecidas aos modos não motorizados e do transporte público, e não apenas a mobilidade dos pedestres. Assim, informações outras foram levantadas não apenas para gerar o valor de IQC das calçadas, mas também para alimentar a análise quantitativa (IMUS) e contemplar os outros modais pesquisados: por bicicleta e por transporte coletivo.

Dessa forma, foram incluídas as seguintes observações sobre ciclistas e transporte público por ônibus: i) Existência de ciclovias ou ciclofaixas; ii) Ciclovias com continuidade; iii) Presença de bicicletários; iv) Localização dos pontos de parada; v) Tipos de pontos de parada do transporte público; e vi) Qualidade e Acessibilidade nos pontos de parada. Também foi observada a presença de obstáculos fixos e temporários nas calçadas, como mostra a planilha de observação disponível no Apêndice 1.

A avaliação técnica do nível de qualidade das calçadas foi feita por meio de um índice que é atribuído a cada trecho analisado. Cada índice corresponde a uma escala de pontos (0 = péssimo; 1 = ruim; 2 = regular; 3 = bom; 4 = ótimo), relativo ao desempenho encontrado em cada um dos indicadores de qualidade (CAVALARO et al., 2013).

As Figuras 6, 7, 8, 9 e 10 e as Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8 mostram os parâmetros utilizados na pesquisa, com base no estudo de Cavalaro et al. (2013), para qualificar os atributos das calçadas em cada trecho de via analisado.

Figura 6 - Sistema de pontuação: Estado de conservação da superfície da calçada



Tabela 4 - Sistema de pontuação: Estado de conservação da superfície da calçada

Identificação das Fotos	Estado de conservação da calçada	Pontuação/Qualificação
A	Condições excelentes. Boa manutenção.	4 - Ótimo
B	Bom estado de conservação. Defeitos e irregularidades corrigidos.	3 - Bom
C	Bom estado de conservação, porém, com rachaduras e pisos desgastados.	2 - Regular
D	Condições ruins, com irregularidades, deformações e rachaduras causadas por raízes das árvores.	1 - Ruim
E	Calçada esburacada, sem pavimentação, em más condições.	0 - Péssimo

Fonte: CAVALARO et al., 2013.

Como é possível observar na imagem e na tabela, uma calçada com qualidade ótima (4) é aquela onde foram observadas condições excelentes, sem grandes desníveis, rachaduras, obstáculos na calcada, pavimento não escorregadio etc. Um estado de conservação considerado bom (3) pode ser entendido como aquele em que estão presentes rachaduras mínimas, sem grandes desníveis e que permitem uma circulação tranquila.

Entendemos como regular (2), nesta pesquisa, calçadas com grandes rachaduras, pequenos buracos, pisos desgastados que dificultam a mobilidade de pessoas que apresentem dificuldades de locomoção (idosos, gestantes, deficientes físicos etc.).

Ruins (1) são aquelas calçadas com raízes das árvores expostas que criam desníveis na calçada, buracos, piso muito desgastado e que colocam em risco a circulação do pedestre.

As calçadas classificadas como péssimas, nesta pesquisa, são aquelas que não apresentam pavimentos e onde há muitos obstáculos, desníveis e nenhuma possibilidade de se deslocar.

Figura 7 - Sistema de pontuação: Material utilizado na calçada

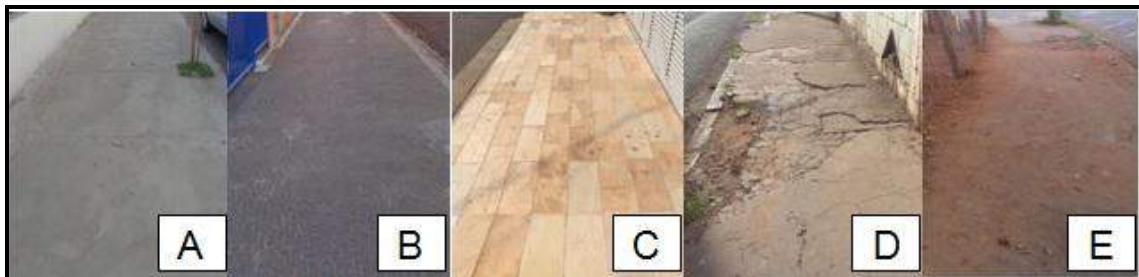


Tabela 5 - Sistema de pontuação: Material utilizado na calçada

Identificação das Fotos	Material utilizado na calçada	Pontuação/Qualificação
A	Material regular, firme, antiaderente e não trepidante	4 - Ótimo
B	Material rugoso (ladrilhos hidráulicos ou blocos intertravados)	3 - Bom
C	Material derrapante (ladrilhos cerâmicos pintados ou impermeabilizados)	2 - Regular
D	Material muito rugoso (paralelepípedo, pedras naturais, concreto)	1 - Ruim
E	Sem revestimento ou cobertura vegetal	0 - Péssimo

Fonte: CAVALARO et al., 2013.

Em relação ao material utilizado na calçada (Figura 7, Tabela 5), o considerado como ótimo (4) remete àquele pavimento liso, sem irregularidade, não derrapante, que permite um deslocamento seguro, sem risco de escorregamentos e tropeços. Uma calçada com pavimento bom (3) seria aquela em que são utilizados blocos e que

apresenta uma rugosidade, mas que permite ainda uma circulação segura e acessível. Regulares (2) são aquelas calçadas que utilizam cerâmicas ou pisos impermeabilizados que colocam em risco o deslocamento, podendo causar quedas de pedestres.

Os pavimentos regulares (1) são aqueles muito rugosos, rachados, sem manutenção, constituídos de pedras que impedem o deslocamento inclusivo. E, por fim, os pavimentos péssimos (0) são aqueles em que não há nenhuma cobertura, inviabilizado, assim, os deslocamentos.

Figura 8 - Sistema de pontuação: Existência de sinalização e rampas

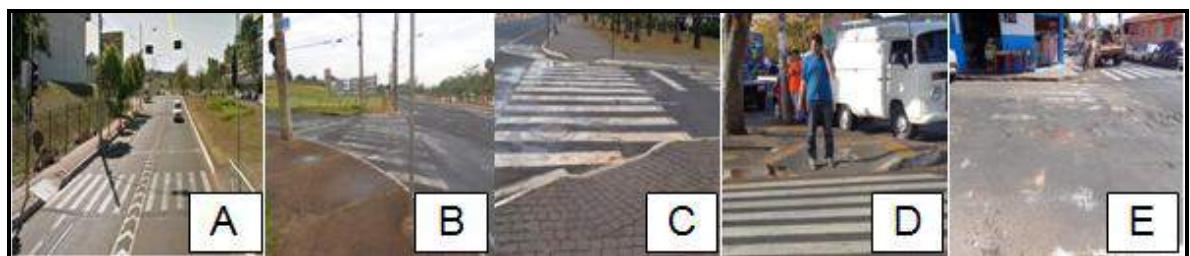


Tabela 6 - Sistema de pontuação: Existência de sinalização e rampas

Identificação das Fotos	Existência de sinalização e rampas	Pontuação/Qualificação
A	Interseções adequadas com rampas de acesso, faixa de pedestres e sinalização exclusiva para pedestres	4 - Ótimo
B	Interseções adequadas com rampas de acesso, faixa de pedestres e sem sinalização exclusiva para pedestres	3 - Bom
C	Interseções com rampas de acesso, faixa de pedestres e sem semáforos tradicionais	2 - Regular
D	Interseções sem rampas de acesso, com faixa de pedestres e sem sinalização exclusiva	1 - Ruim
E	Inexistência de sinalização adequada (sem rampa, faixa de pedestres e sinalização tradicional)	0 - Péssimo

Fonte: CAVALARO et al., 2013.

As sinalizações e rampas presentes nas áreas dos PGVs foram outro fator observado, como mostram a Figura 8 e Tabela 6. Nesse item considerou-se um

espaço de travessia adequado (ótimo - 4) como aquele em que são encontradas rampas de acesso nos dois lados da travessia, faixa de pedestres e sinalização semafórica com tempo para o pedestre. A travessia boa (3) é aquela onde são encontradas faixas de pedestres e rampas, mas não há presença de sinalização preferencial. As travessias regulares são aquelas com rampas, faixas de pedestres e ausência de sinalização semafórica, até mesmo da tradicional.

As travessias consideradas como ruins são aquelas em que não se têm rampas, nem sinalização preferencial; contudo, apresentam faixas de pedestres. As travessias com rampas desencontradas ou presentes em apenas um dos lados da via também se enquadram como ruins (1). As péssimas (0) são aquelas em que não se tem nenhuma sinalização e que torna a travessia muito perigosa.

Figura 9 - Sistema de pontuação: Percepção de aproximação de veículos na travessia

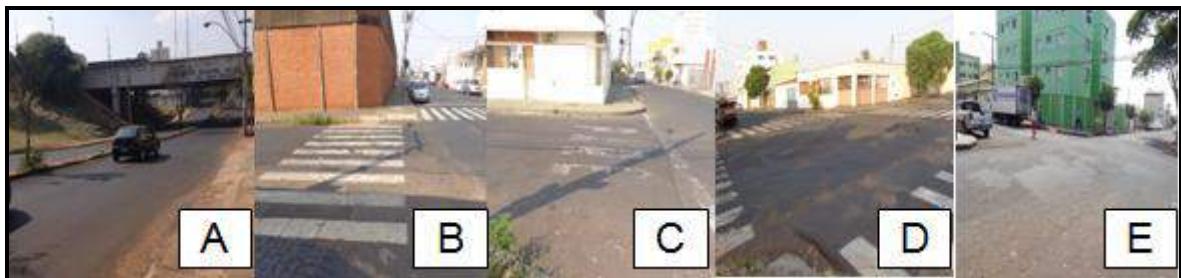


Tabela 7 - Sistema de pontuação: Percepção de aproximação de veículos na travessia

Identificação das Fotos	Percepção de aproximação de veículos na travessia	Pontuação/Qualificação
A	Travessia que não permite conversões	4 - Ótimo
B	Travessia que permite até 02 conversões com faixa de pedestres	3 - Bom
C	Travessia que permite até 02 conversões sem faixa de pedestres	2 - Regular
D	Travessia que permite até 03 conversões com faixa de pedestres	1 - Ruim
E	Travessia que permite até 04 conversões com ou sem faixa de pedestres	0 - Péssimo

Fonte: CAVALARO et al., 2013.

Em relação à aproximação de veículos nas travessias, considerou-se como ótima (4) aquela travessia que não permite nenhuma conversão. Boas (3) são as travessias que permitem até duas conversões, com presença de faixa de pedestres. As travessias regulares (2) são aquelas que possibilitam a realização de duas conversões dos veículos, mas que não possuem faixa de pedestres, o que dificulta o deslocamento e coloca o pedestre em situação de risco de acidente de trânsito.

Consideram-se ruins (1) as travessias que permitem até três conversões com faixas e péssimas (0) as que apresentam até quatro conversões sem faixa de pedestres. Assim, não há condições seguras de deslocamento do pedestre, pois a “competição” com os modos motorizados pelo espaço viário é grande e o risco de atropelamentos também é significativo.

A arborização nas calçadas foi outro item analisado na pesquisa, pois as árvores oferecem uma ambiência agradável ao se caminhar pelas vias. A Figura 10 e a Tabela 8 revelam as pontuações considerando a arborização.

Figura 10 - Sistema de pontuação: Arborização

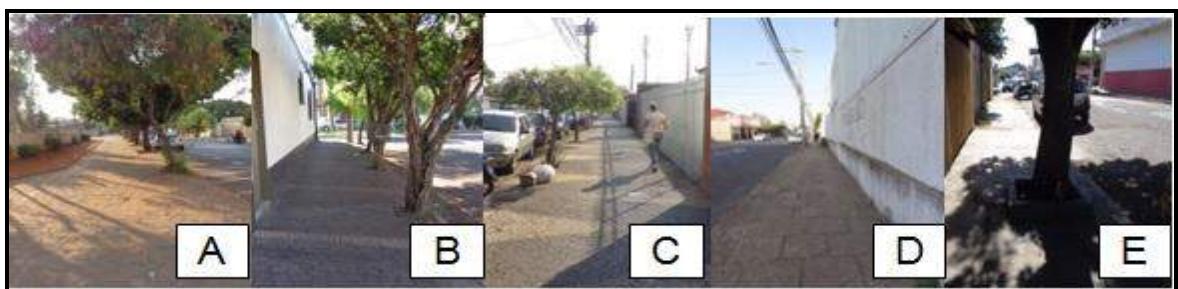


Tabela 8 - Sistema de pontuação: Arborização

Identificação das Fotos	Arborização	Pontuação/Qualificação
A	Existência de árvores em locais adequados (permitindo a livre circulação) proporciona sombra na maioria dos períodos do dia	4 – Ótimo
B	Existência de árvores em locais adequados (permitindo a livre circulação) proporciona sombra em alguns períodos do dia	3 – Bom
C	Existência de árvores em locais adequados (permitindo a livre circulação), mas sem sombra	2 – Regular
D	Inexistência de árvores nas calçadas	1 – Ruim
E	Existência de árvores em locais inadequados	0 – Péssimo

Fonte: CAVALARO et al., 2013.

Dessa forma, considera-se uma ótima calçada aquela que possua arborização, contudo, em locais adequados e que não seja um obstáculo à circulação das pessoas. Nesse sentido, considerou-se como calçadas ótimas (4) do ponto de vista da arborização as que apresentam árvores em locais adequados e que oferecem sombra durante todo o dia.

Uma calçada boa (3) pode ser entendida como aquela com árvores em locais adequados e que oferecem sombra em apenas partes do dia. A arborização da calçada considerada como regular (2) consiste naquela em que há árvores em locais adequados (permitindo a livre circulação), mas que não proporciona sombra em nenhum período do dia. Ruins (1) são as calçadas sem nenhuma arborização e péssimas (0) as calçadas que apresentam árvores, mas em locais inadequados que impedem totalmente a circulação.

Após essa observação das variáveis do IQC nas cinco áreas de influência (500m) de cada PGV analisado, foi feita a segunda etapa da metodologia do IQC, que consiste na ponderação dos indicadores.

II) Ponderação dos indicadores

A ponderação dos indicadores é feita por meio da análise da percepção dos usuários entrevistados e da comparação com as observações registradas em campo (por meio da análise anterior, a avaliação técnica). Os usuários do espaço pesquisado ordenaram, em grau de importância, as variáveis: conforto (estado de conservação da calçada e material utilizado), segurança (sinalização e rampas) e ambiência (arborização), conforme a pergunta 08 da planilha de entrevistas, disponível no Apêndice 2.

Assim, o entrevistado deveria ordenar as variáveis em uma escala de 1 (maior importância) a 3 (menor importância). Posteriormente, os dados foram submetidos a procedimentos estatísticos para avaliar a importância atribuída (ponderação) a cada um dos indicadores (Tabela 9).

Tabela 9 - Ponderação obtida a partir da pesquisa de opinião

Variável	Ponderações				
	Hospital Santa Genoveva	Complexo educacional	Terminal Central/Pratic Shopping	Center Shopping/Carrefour	Atacadão
Segurança	0,7	0,9	0,6	0,6	0,8
Conforto	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1
Ambiência	0,1	0	0,1	0,2	0,1

Fonte: CAVALARO, J. LEMOS S., 2013 adaptado por Alves, P. 2014.

III) Avaliação final

A avaliação final, como dito anteriormente, é obtida mediante o cálculo de um índice que mede a qualidade das calçadas, conforme a Equação 3:

$$ICQ = pc \times (E + M) + ps \times (S + P) + pa \times A \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

IQC: Índice de qualidade das calçadas;

E, M, S, P, A: pontuação obtida pela avaliação técnica dos indicadores de qualidade de Estado de conservação das calçadas, Material utilizado, Sinalização e rampas, Percepção de aproximação de veículos na travessia e Arborização;

pc, ps e pa: ponderação das variáveis Conforto, Segurança e Ambiência.

Assim, chega-se à soma da multiplicação das ponderações das variáveis de cada indicador de qualidade. Após a ponderação, foi feita a classificação final de nível de serviço correspondente a cada faixa de Índice de Qualidade, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10 - Índice de Qualidade e Nível de Serviço

Índice de Qualidade	Condição	Nível de Serviço
5	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0,0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Com o Índice de Qualidade tem-se uma condição que possibilita qualificar, pelo nível de serviço oferecido, as vias analisadas. Na sequência do texto será detalhada a pesquisa perceptiva de entrevistas com os usuários das áreas analisadas.

3.4.2 Entrevistas semiestruturadas

Em relação à percepção dos usuários da área dos PGVs selecionados para compor a pesquisa, foram realizadas entrevistas com pedestres que circulam pelas vias do entorno (raio de 500m) do empreendimento. O número de pessoas a serem entrevistadas foi obtido a partir do número de viagens atraídas (independente do modo de transporte) para cada empreendimento.

O número de viagens foi obtido mediante o cálculo descrito no Boletim Técnico N° 32 da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) para PGVs. Utilizou-se o método da CET para o cálculo de geração de viagens por ser um método brasileiro que torna a estimativa mais próxima da realidade encontrada na pesquisa.

Para os empreendimentos Terminal Central e Pratic Shopping, Center Shopping e Carrefour e Atacadão, o critério para estimar o número de viagens foi o de área construída. Para o empreendimento educacional, o critério foi o número de alunos e, para o Hospital Santa Genoveva, foi o número de funcionários.

É importante esclarecer que o Boletim Técnico N° 32 da CET indica que, para o cálculo de geração de viagens de empreendimentos do tipo hospitalares, pode-se usar três variáveis: área construída, número de leitos e número de funcionários. Na

pesquisa foi feito o cálculo das três variáveis e optou-se por manter a geração de viagens obtida mediante o número de funcionários por ter resultado em um maior número de viagens atraídas para o hospital.

De posse do número de viagens atraídas, estimou-se o número de pessoas que seriam entrevistadas nas respectivas áreas de cada PGV. Segundo Levin (1987), para que uma pesquisa por amostragem seja apresentada com dados referentes à realidade, devem ser entrevistados pelo menos 2% da quantidade total da amostra. O número total de viagens atraídas nos seis polos pesquisados foi de 7.576. Assim, o número de amostra/entrevistados foi de 158 pessoas, como mostra a Tabela11.

Tabela 11 - Variáveis utilizadas nos cálculos para determinar a quantidade de entrevistados

PGV	Área (m ²)	Alunos	Funcionários	Viagens	2%	Ajuste
Center Shopping e Carrefour	73.324	---	---	3.678	80	80
T. Central e Pratic Shopping	23.922	---	---	1.129	23	30
Atacadão	9.956	---	---	550	11	30
Complexo educacional	---	2.207	---	847	17	30
Hospital Santa Genoveva	---		780	413	8	30
Total de Viagens e Entrevistas				7.576	158	200

Org. Alves, P.

Portanto, para que se tenha uma padronização dos números, foi estabelecido um mínimo de 30 entrevistas a serem aplicadas em cada PGV. Entretanto, em todos os PGVs, com exceção do Center Shopping e Carrefour, a quantidade de entrevistas foi inferior a 30 pessoas. No complexo Center Shopping e Carrefour foram entrevistadas 80 pessoas devido ao maior número de viagens atraídas pela área.

Assim, o número total de entrevistados com os ajustes foi de 200 pessoas distribuídas nas áreas dos PGVs, como mostra a Tabela 11, que traz também os dados utilizados nos cálculos de viagens atraídas, o número de viagens e a quantidade de entrevistas em cada empreendimento.

O objetivo desta etapa metodológica consistiu em obter a percepção dos usuários desses espaços (áreas de influência dos PGVs) no que se refere à mobilidade e, assim, obter uma análise mais ampla e real dessas áreas. O intuito era perceber as seguintes questões: i) se o seu trajeto por aquela área tinha como origem ou destino o PGV; ii) qual o modo de transporte mais utilizado nos deslocamentos; iii) a frequência com que se utiliza aquela área ou se vai até o PGV; iv) a origem e o destino do deslocamento; v) a avaliação sobre o deslocamento; vi) o tempo gasto no deslocamento; vii) a avaliação do local onde o PGV está instalado e viii) principais problemas encontrados ao longo do deslocamento. A pesquisa foi realizada nos meses de novembro e dezembro em horário comercial (de segunda a sexta-feira, das 8 às 17 horas). A planilha utilizada nas entrevistas encontra-se no Apêndice 2.

Por fim, de posse dessas entrevistas, foram feitos a análise e o agrupamento dos dados por área de PGV. Após essa tabulação em Excel, foram gerados gráficos e tabelas que auxiliaram no processo de avaliação do local.

O próximo capítulo traz uma análise exploratória da cidade de Uberlândia, onde se procurou destacar a realidade da mobilidade urbana.

CAPÍTULO IV

MOBILIDADE URBANA EM UBERLÂNDIA

O presente capítulo traz a localização e as características principais da cidade de Uberlândia, mostra uma análise exploratória da situação da mobilidade urbana para a circulação motorizada, não motorizada e transporte público e também apresenta os aspectos legislativos sobre a mobilidade e PGVs. O capítulo mostra ainda a descrição da área de cada PGV analisado, bem como suas características principais.

4.1 A cidade de Uberlândia (MG)

O município de Uberlândia localiza-se na porção oeste do Estado de Minas Gerais, na mesorregião geográfica do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, estando sua sede a 18° 55'07" S e 48° 16'38" W (Figura 11). A área total do município, que dista 560 km de Belo Horizonte, é de 4.115,82 km², sendo 3.896,82 km² de área rural e 219 km² de área urbana (IBGE, 2008). Os municípios limítrofes são: Araguari, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Prata, Tupaciguara, Uberaba e Veríssimo (PLANO DIRETOR DE UBERLÂNDIA, 2011).

Uberlândia é servida por cinco rodovias federais de grande importância para as regiões Sudeste, Centro-oeste e Norte. Essa condição permite que a cidade sirva como um ponto de passagem e contato com diversos centros comerciais e consumidores do país, como São Paulo, Belo Horizonte, Goiânia e Brasília, dentre outros.

Figura 11 - Localização do município de Uberlândia (MG), 2014



As rodovias principais são:

- ✓ BR-050: Brasília/Uberlândia/São Paulo
- ✓ BR-365: Montes Claros/Uberlândia/São Simão (GO)
- ✓ BR-452: Rio Verde (GO)/Uberlândia/Araxá
- ✓ BR-455: Uberlândia/Campo Florido/Planura
- ✓ BR-497: Uberlândia/Iturama/Paranaíba

Além da malha rodoviária, o município conta também com uma estrada de ferro, administrada pela Ferrovia Centro Atlântica, que corta o Triângulo Mineiro interligando os estados de São Paulo e Goiás na direção norte-sul.

De acordo com a estimativa populacional de 2013, feita pelo IBGE, a população no município é de 646.673 habitantes (IBGE, 2014). Esse número coloca a cidade como a segunda maior em população do estado de Minas Gerais.

A Tabela 12 traz os dados populacionais do município de Uberlândia, desde a década de 1960 até 2013⁶. Pode-se perceber um aumento considerável da população, principalmente a partir da década de 1960, quando se tinha 88.282 habitantes, e na década de 1980, quando esse número praticamente triplica.

É possível perceber o aumento expressivo da população entre as décadas de 1970 e 1980. A variação chega a 93% em uma década. Entre 2010 e 2013, o crescimento populacional foi de 0,7%.

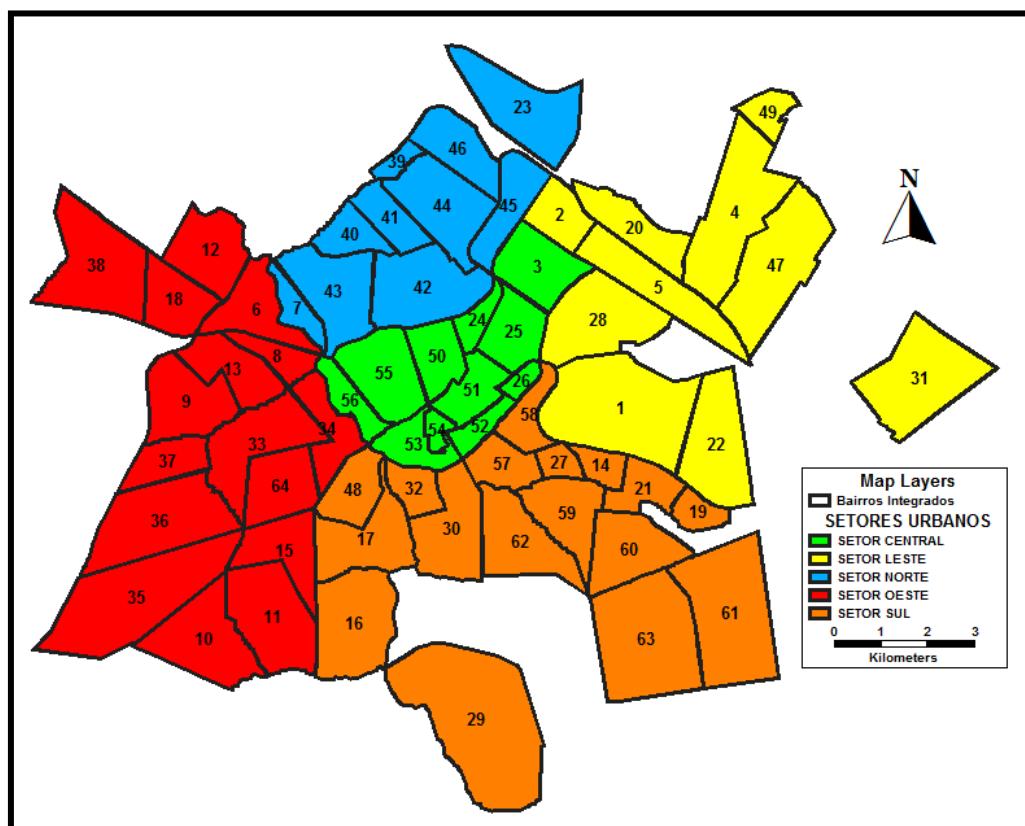
⁶ Estimativa Populacional do IBGE.

Tabela 12 - Evolução Populacional do Município de Uberlândia (MG): 1960 – 2013

Ano	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2013
População	88.282	124.706	240.961	367.061	501.214	604.013	646.673
Variação (%)	41	93	36	20	0,7	-----	

Fonte: IBGE (2014) e PMU (2014).

A cidade de Uberlândia é subdividida em sessenta e quatro bairros integrados, distribuídos em cinco setores: Setor Central, Setor Sul, Setor Norte, Setor Leste e Setor Oeste (Figura 12 e Quadro 1).

Figura 12 - Uberlândia (MG): bairros integrados e respectivos setores (2014)

Fonte: PMU (2010).

Quadro 1 - Uberlândia (MG): Relação dos bairros integrados e respectivas identificações na Figura 12 - 2014

ID	Bairros	ID	Bairros	ID	Bairros	ID	Bairros
1	Santa Mônica	17	Cidade Jardim	33	Chác. Tubalina	49	Morada Pássaros
2	Umuarama	18	Tocantins	34	Jaraguá	50	Martins
3	Brasil	19	Santa Luzia	35	Panorama	51	Centro
4	Jd. Ipanema	20	Alto Umuarama	36	Jd. Europa	52	Lídice
5	Custódio Pereira	21	Pampulha	37	Mansour	53	Tabajaras
6	Taiaman	22	Segismundo Per.	38	Morada do Sol	54	Fundinho
7	São José	23	Minas Gerais	39	Resid. Gramado	55	Osvaldo Resende
8	Dona Zulmira	24	Bom Jesus	40	Maravilha	56	Daniel Fonseca
9	Luizote de Freitas	25	N. S. Aparecida	41	Pacaembu	57	Vigilato Pereira
10	Jd. Canaã	26	Cazeca	42	Pres. Roosevelt	58	Saraiva
11	Jd. Holanda	27	Lagoinha	43	Jd. Brasília	59	Jd. Inconfidência
12	Guarani	28	Tibery	44	Santa Rosa	60	Granada
13	Jd. Patrícia	29	Shopping Park	45	Marta Helena	61	São Jorge
14	Carajás	30	Morada da Colina	46	N. S. das Graças	62	Jd. Karaíba
15	Jd. das Palmeiras	31	Morumbi	47	Mansões Aerop.	63	Laranjeiras
16	Nova Uberlândia	32	Patrimônio	48	Tubalina	64	Planalto

Fonte: PMU (2014).

O projeto Bairros Integrados segue alguns critérios como: homogeneidade de cada setor, os limites naturais, as características geográficas e de uso e ocupação do solo e o sistema viário.

4.2 A Legislação e a mobilidade em Uberlândia

A década de 1950 marca a intensificação do processo migratório para a cidade de Uberlândia (MG), incentivada pela abertura de rodovias ligando São Paulo a Goiás, pela construção de Brasília e pelo crescimento da atividade comercial na cidade (FERREIRA, 2002). É nesse período que se tem o dinamismo da área central, com abertura de novas lojas (departamentos e galerias), diversidade de produtos comercializados, ocasionando, por conseguinte, uma revitalização das vias adjacentes.

Em 1954, foi elaborado pelo Departamento Geográfico do Estado de Minas Gerais um plano urbanístico que tinha como objetivo planejar os setores de moradia e transportes, além de prever a construção de um centro administrativo. Dentre as propostas do Plano de Urbanização, em relação ao tráfego, destaca-se a abertura de avenidas para melhoria do tráfego urbano, abertura de artérias de penetração para suportar o tráfego pesado entre o centro comercial e os bairros e abertura de artéria de cinturão, distribuindo o tráfego por toda a cidade.

Observa-se que, desde meados da década de 1950, já existia a preocupação em organizar a cidade para fluidez do transporte motorizado e individual. Em nenhum momento as propostas mencionavam o transporte público, modos não motorizados e legislação para os empreendimentos que chegavam à cidade.

Na década de 1970, o processo de verticalização se acelerou e, segundo Ferreira (2002), foi inspirado em ideais modernistas de organização do espaço urbano, ocorrendo o uso comercial nos pavimentos térreos dos edifícios. Ocorreu também a substituição dos paralelepípedos pelo asfalto nas vias. Soares (1995) retrata a realidade encontrada na década de 1970 em Uberlândia:

Na década de 70, não há mais como esconder as contradições sociais que se apresentam no urbano de Uberlândia. Nem mesmo os meios de comunicações conseguem passar a imagem de cidade jardim, rica, limpa, sem problemas, pois as favelas se proliferaram, as periferias se expandiram em todos os sentidos da cidade. Porém, ao mesmo tempo, foram construídas pelo poder público grandes avenidas, áreas de lazer, etc., como forma de mascarar a realidade existente.

Contudo, Mesquita e Silva (2006) afirmam que somente na década de 1970 é que o planejamento setorial ganhou impulso, fortalecido pela conjuntura nacional com a

criação de órgãos como o Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) e a Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU).

Assim, em 1978, foi elaborado o Plano de Ação Imediata de Trânsito e Transportes (PAITT), que buscava a reorganização dos deslocamentos existentes, a adequação da estrutura viária e dos equipamentos por meio de intervenções rápidas e de baixo custo. Mas pouco do que foi previsto no plano de fato ocorreu: apenas algumas organizações nas geometrias das vias e a instalação de semáforos aconteceram.

A realidade encontrada no final da década de 1970 era de grande fluxo na cidade, com estimativas de mais de um milhão de pessoas frequentando o comércio varejista da cidade, hipermercados, lojas de departamentos e serviços de saúde, financeiros etc.

Ferreira (2002) menciona que o rápido crescimento populacional repercutiu em um crescimento horizontal na periferia e vertical na área central. Todavia, essa expansão ocorreu de forma acelerada e desordenada, sobrecarregando a infraestrutura viária do centro da cidade.

A década de 1980 marcou o início da descentralização das atividades, com a instalação de *shopping centers*, ambientes fechados que proporcionam melhor circulação de automóveis e consumidores (FERREIRA, 2002).

Em 1987 foi elaborado um Plano de Trânsito e Transportes, financiado pela EBTU. De acordo com Mesquita e Silva (2006), nesse plano foi proposta a construção de

uma ciclovia nas avenidas Floriano Peixoto e Afonso Pena, pois foi verificado, na época, 1980, um grande número de viagens por bicicleta (17,01%), como mostra a Tabela 13.

Tabela 13 - Repartição modal do tráfego na área central Uberlândia: 1987

Distribuição Modal	(%)
Automóvel	55,73
Motocicleta	21,03
Bicicleta	17,01
Ônibus	4,54
Caminhão	1,69

Fonte: PAITT (1987) citado por Mesquita e Silva (2006)

O plano posterior ao PAITT – 1987 abordava apenas o transporte público urbano e foi denominado de Programa de Aperfeiçoamento do Transporte Público por Ônibus (PROBUS). Foi elaborado por técnicos da Divisão de Trânsito e Transportes, EBTU e Secretaria de Estado de Minas Gerais. O PROBUS foi implementado apenas em 1988 e tinha como propostas básicas: racionalização dos itinerários e linhas, equilíbrio entre oferta e demanda, incentivo à criação de corredores e diminuição no número de transbordos (MESQUITA e SILVA, 2006).

Em 1989, um “novo” plano, o PAITT – 1989, teve como objetivo de melhorar a área central, que já apresentava sinais de degradação, como: congestionamentos, equipamentos públicos depreciados, ausência de hierarquia viária e sinalizações e não prioridade no transporte coletivo.

As propostas do PAITT – 1989 incentivavam ações para os modos não motorizados e o transporte público, como a criação de canaletas exclusivas para o transporte por ônibus na Avenida Afonso Pena, a prioridade para os pedestres e ciclistas e um

sistema integrado de transporte, com a construção de um terminal na Praça Sérgio Pacheco. Entretanto, o plano foi arquivado e nenhuma medida prevista nele foi implantada (MESQUITA e SILVA, 2006).

Em relação à política municipal de expansão urbana, foi criada a Lei de Sistema Viário, em 1988 (Lei nº 4.868/1988). No ano seguinte, foi aprovada a Lei que regulamenta o Uso e a Ocupação do Solo (Lei nº 5.013/1989). Em 1990 foi promulgada a Lei Orgânica do Município.

Em 1991, a administração municipal contratou os serviços do escritório de Jaime Lerner para elaborar um Plano Diretor para a cidade, com a inclusão de planos setoriais de trânsito, transporte, estruturação urbana e obras.

Segundo Ferreira (2002), o Plano Diretor (Lei complementar nº 78/1994) previa que a Avenida Afonso Pena fosse dotada de uma canaleta exclusiva para o transporte público coletivo por ônibus. Suas calçadas seriam alargadas e arborizadas e, em um momento posterior, essa via seria destinada exclusivamente ao fluxo de pedestres. Previa, ainda, que a Avenida Floriano Peixoto teria, posteriormente, apenas o tráfego de pedestres e ciclistas, sendo proibido o trânsito de veículos motorizados e individuais.

De todas as propostas feitas em 1991, apenas uma foi implantada em sua totalidade: o Sistema Integrado de Transporte (SIT), em 1997. As demais, como por exemplo, a prioridade da circulação não motorizada e transporte público na área

central, não saíram do papel e muito pouco foi feito em termos de melhorias da sustentabilidade e da mobilidade urbana nessas vias e na área central.

4.3 Análise exploratória da mobilidade urbana

A situação encontrada nas vias e espaços públicos em Uberlândia não é diferente das demais cidades de porte médio do Brasil. Uberlândia vem apresentando um elevado crescimento demográfico de seu espaço urbano e essa expansão vem sendo acompanhada de precárias e desarticuladas medidas de planejamento urbano e de mobilidade.

Na mesma proporção do crescimento populacional tem-se o aumento da frota veicular motorizada e individual (automóveis e motocicletas), que vem promovendo alterações e impactos indesejáveis nos espaços de circulação da cidade e comprometendo a qualidade e a sustentabilidade da mobilidade e acessibilidade.

Os dados mostram a popularidade dos modos motorizados individuais. Em 2015, a frota veicular era de 423.246 veículos; desse total, 270.766 são automóveis, ou seja, 63,9%. As motocicletas aparecem na segunda colocação, com 110.755 unidades (26,2%), demonstrando a expansão dos modos motorizados individuais em circulação (DENATRAN, 2014).

Em relação à taxa de ocupação (habitantes por veículo) da frota automotiva verifica-se a ordem de 1,56 habitante por veículo no ano de 2015. A taxa de ocupação por automóveis, em 2013, era de 2,61 e a de motocicletas era de 6,06 habitantes por

veiculo (DENATRAN, 2014). Os dados de accidentalidade viária também são elevados e vêm apresentando crescimento concomitante e paralelo ao aumento populacional e de frota motorizada, como pode ser observado na Tabela 14.

Tabela 14 - Uberlândia (MG): Acidentes de trânsito em 2001 a 2011

Ano	Total de Acidentes	Vítimas Fatais
2001	6.879	24
2002	7.499	29
2003	7.942	33
2004	7.741	38
2005	9.080	36
2006	9.267	29
2007	10.133	33
2008	10.923	25
2009	11.591	36
2010	12.878	32
2011	14.009	40

Fonte: SETTRAN, 2013.

Dos 14.009 acidentes registrados em 2011, 13.611 foram sem vítimas, ou seja, sem nenhum dano físico as pessoas envolvidas nos acidentes. 60,8% desses acidentes envolveram automóveis e 19,49% motocicletas; apenas 3,17% envolveram ônibus e 1,43% bicicletas.

O número de óbitos aumentou: em 2010, foram 32 as mortes registradas e, em 2011, esse número passou para 40 mortes. Contudo, é importante ressaltar que esse número é apenas uma parte da realidade, pois não estão contabilizadas as mortes ocorridas posteriormente aos acidentes, após a internação, e que, portanto, não são registradas nos banco de dados da SETTRAN e da Polícia Militar, comprometendo a qualidade e a confiabilidade dos dados.

O sistema viário é estruturado em formato de grelha e a região central funciona como articuladora da expansão urbana através de seus eixos estruturais. A

hierarquização do sistema viário é regulamentada pela Lei Complementar nº374/2004.

Segundo o Art. 7º, da Lei Complementar nº374/2004, o sistema viário urbano segue a seguinte hierarquia: a) Rodovias, Anel Viário e Ferrovias, b) Via Estrutural, c) Via Arterial, d) Via de Transposição, e) Via Coletora, f) Via Local, g) Via Marginal, h) Ciclovia ou Ciclofaixa.

As vias encontram-se saturadas, pois a capacidade, em determinados pontos, como ocorre na área central e no entorno de PGVs, não mais comporta a demanda de tráfego motorizado que é atraída/gerada. Esse cenário de saturação das vias pelos modos motorizados individuais vem comprometendo a mobilidade e a acessibilidade em determinados trechos e horários. O espaço está em constante disputa pelos motorizados, transporte público e não motorizados; contudo, as vias estão “preparadas” para atender, com prioridade, a circulação motorizada individual em detrimento das demais.

Em relação à rede semafórica, existiam em Uberlândia 277 semáforos instalados (dados de 2013). Desse total, 198 são de controle do Controle de Tráfego em Área (CTA) e os outros 79 são semáforos locais e não são controlados pela CTA. Os semáforos estão distribuídos em 33 bairros e a maioria é do tipo tradicional. O semáforo de foco de ciclo visual ou gradativo é encontrado apenas no cruzamento das Avenidas Comendador Alexandrino Garcia com Antônio Thomaz Ferreira de Resende.

Os do tipo “botoeira” (aperta-se o botão para indicar a presença de pedestres na travessia) são encontrados nos seguintes locais: 1) Av. Afonso Pena x Av. João Pessoa, 2) Av. Anselmo Alves dos Santos x Prefeitura/Carrefour, 3) Av. João Naves de Ávila x R. Galileu, 4) Av. João Naves de Ávila x R. São Judas Tadeu, 5) Av. Rondon Pacheco x R. Benjamim Monteiro, 6) Av. Rondon Pacheco x R. Tenente Virmondes, 7) Av. Rondon Pacheco x R. Santos Dumont, 8) Av. Segismundo Pereira x R. Pedro José Samora e 9) Av. Silvio Rugani x Av. Maestro Villa Lobos.

Em relação ao transporte público urbano, vigora na cidade o Sistema Integrado de Transportes (SIT), um sistema tronco-alimentador com integração físico-tarifária que foi implantado em 1997. É composto por um Terminal Central e mais quatro terminais periféricos de transbordo e integrados ao central.

A estrutura básica do SIT (tronco-alimentador) consiste em uma rede onde as linhas alimentadoras (verdes) têm a função de levar os usuários até os terminais periféricos. Neles, as pessoas podem embarcar em linhas troncais (amarelas) com destino ao centro da cidade, ou também podem embarcar nas linhas interbairros (vermelhas), que vão direto aos bairros sem a necessidade de passar pelo centro (UBERLÂNDIA, 2014).

A integração físico-tarifária é realizada entre os cinco terminais fechados: 1) Terminal Paulo Ferolla da Silva - Terminal Central; 2) Terminal José Rodrigues da Cunha - Terminal Umuarama; 3) Terminal Genésio Pereira de Melo - Terminal Santa Luzia; 4) Terminal Bráz Cardoso de Oliveira Filho - Terminal Planalto; 5) Terminal Fábio Pereira - Terminal Industrial (Figura 13).

Figura 13 - Sistema Integrado de Transporte (SIT)



Fonte: SETTRAN (2014).

O SIT apresenta uma demanda crescente de passageiros, como mostra a Tabela 15. No ano de início de operação, julho de 1997, o SIT teve 29.198.996 passageiros transportados e, no ano seguinte, 58.173.095 passageiros. Em 2010, esse número passou para 62.972.458.

Tabela 15 - Uberlândia (MG): Passageiros transportados no SIT de 1997 a 2013

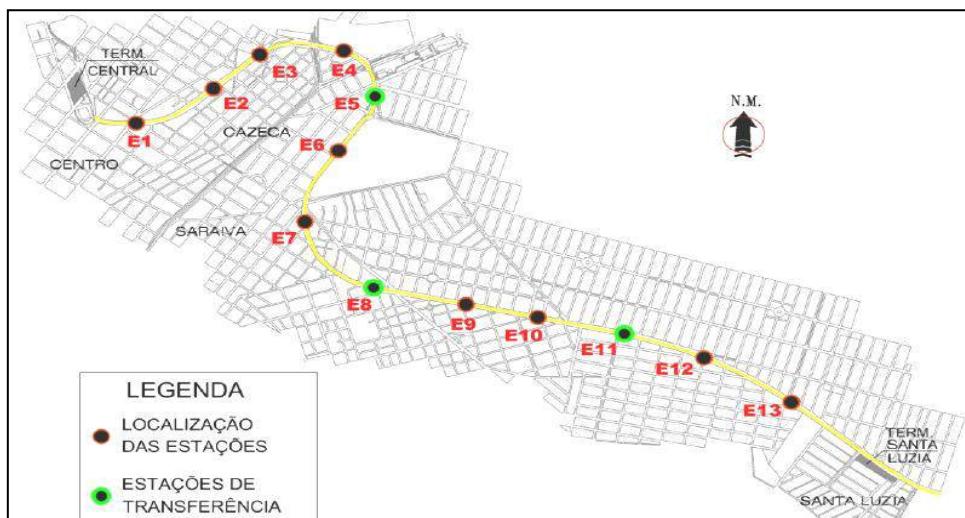
Ano	Passageiros
1997*	29.198.996
1998	58.173.095
1999	55.711.639
2000	49.698.303
2010	62.972.458
2011	64.311.682
2012	64.323.916
2013	64.517.470

*Início da atividade: julho/1997.

Fonte: UBERLÂNDIA, 2014.

Em 2013, o SIT atendeu um total de 64.517.479 usuários, com 1.618.618,30 viagens. A quantidade atual de linhas em operação é de 119, com 361 carros (ônibus) em circulação. O número de gratuidades no ano passado foi de 4.488.493 usuários (UBERLÂNDIA, 2014). Além dos cinco terminais de integração, o sistema possui mais 13 estações de transbordo localizadas no corredor estrutural da Avenida João Naves de Ávila (Figura 14). A extensão do corredor é de 15,00 km, com faixa exclusiva para o ônibus.

Figura 14 - Uberlândia (MG): Corredor Estrutural João Naves de Ávila



Fonte: UBERLÂNDIA, 2014.

Nas demais áreas da cidade têm-se os tradicionais pontos de parada para espera do transporte coletivo. Em 2013, segundo a SETTRAN (2014), existiam na cidade 2.568 pontos de parada do transporte coletivo. Desse total, 1.305 são pontos de parada ao ar livre (pontalete ou placas instaladas nos postes de energia), 1.056 de abrigos de concreto armado, dois com fibras de vidro e 205 pontos embaixo de marquises.

A qualidade da infraestrutura desses pontos de parada, na maioria das vezes, deixa a desejar, pois eles localizam-se em proximidade a terrenos baldios, lixeiras, lixos, calçadas sem pavimento, sem placas informativas aos usuários, sem rampas de acesso e, quando não possuem abrigo, os usuários aguardam sob o sol ou, em dias

chuvosos, na chuva, sem nenhuma proteção. De uma forma geral, pode-se dizer que a infraestrutura encontrada na maioria dos pontos de parada é ruim.

A situação da mobilidade urbana para os modos não motorizados (pedestres e ciclistas) também não é das melhores. Embora constem nas legislações atuais ações e propostas para a mobilidade não motorizada e sustentável, a realidade encontrada é totalmente contraditória.

O Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Uberlândia (MG) (2010) estabelece, dentre suas diretrizes, o olhar mais atento sobre o transporte público e os modos não motorizados. O plano entende a mobilidade como um conjunto de deslocamentos a pé ou por meio de motorizados, realizados em determinados espaços e que revela aspectos dinâmicos da circulação de pessoas e mercadorias. Reconhece ainda que esses aspectos refletem na qualidade de vida urbana de seus cidadãos (PMU, 2010).

Dentre as diretrizes propostas no Plano Diretor (2006) e apontadas no Plano de Mobilidade (versão preliminar de junho de 2010) relativas à mobilidade, encontram-se:

- Elaborar Plano de Mobilidade Urbana e Rural que dê prioridade ao transporte não motorizado e coletivo;
- Consolidar o Sistema Integrado de Transporte, com criação da rede integrada de transporte coletivo;
- Racionalizar a circulação de bens e mercadorias;
- Humanizar os trechos rodoviários que cortam a malha urbana, por meio de adequação urbanística, sobretudo nas travessias de pedestres;

- Elaborar projetos visando à implantação de ciclovias nos fundos de vale e à implementação de rede cicloviária integrada, contemplando o deslocamento casa-trabalho e a intermodalidade;
- Elaborar o plano de gestão de pavimentos urbanos voltados principalmente para as linhas do transporte coletivo.

Assim, verifica-se que é parte integrante do Plano de Mobilidade Urbana de Uberlândia a prioridade dos modos não motorizados e do transporte público dentro das políticas públicas, seguindo, portanto, as diretrizes da política nacional expressas no Estatuto das Cidades e na Lei de Mobilidade Nacional, que estabelecem a construção de cidades inclusivas, acessíveis e sustentáveis. Contudo, na prática, o que se vê são poucas ações de ordenamento espacial e viário para o modo a pé, ciclista e usuário do transporte público.

Ser um ciclista na cidade de Uberlândia é um desafio, para não dizer um grave problema, pois as poucas ciclovias existentes são desconectadas, ou seja, não possuem continuidade ou integração com uma ciclofaixa.

Existem, segundo a Prefeitura, 45,75 km de ciclovia implantados na cidade, ou seja, 1,5% da malha viária (3.000 km) tem trechos com ciclovias, o que pode ser considerado muito pouco dado o tamanho e o porte da cidade. Segundo o jornal Correio de Uberlândia (2012), aproximadamente 20% da população utiliza a bicicleta como meio de transporte. A Tabela 16 mostra a localização (vias) com trechos de ciclovias e a quilometragem de cada ciclovia implantada.

Tabela 16 - Vias com trechos de ciclovias – 2014

Vias com Ciclovias	Extensão da Ciclovia (km)
Av. Aldo Borges Leão	6,1
Av. Antônio Thomaz Ferreira de Rezende	5,0
Av. Solidariedade	4,2
Av. dos Vinhedos	2,4
Al. José de Oliveira	2,1
R. Orides Frederico	1,5
Al. Arnolde de Almeida Castro	1,4
Av. Segismundo Pereira	1,3
R. José Eduardo Gadia	1,2
R. Nelson Gramma	0,9
Parque do Rio Uberabinha	1,2
R. Fernanda Oliveira Prado	0,8
Av. dos Jardins	0,7
Av. Elis Regina	0,6
R. Feliciana Dias Macedo	0,6
Av. Saldanha Marinho	0,4
Av. Veneza	0,4
Av. Governador Rondon Pacheco	15,1
Total (km)	45,75

Fonte: SETRAN (2014).

Como não há ciclovias com continuidade e integração, os ciclistas têm que arriscar a realização de seus deslocamentos entre os veículos motorizados, correndo o risco de se envolverem em acidentes de trânsito (Figura 15).

Figura 15 - Uberlândia (MG): Situação do ciclista, 2014

Fonte: Alves, P. (2014).

Além disso, não são encontrados bicicletários nos espaços públicos e, portanto, os ciclistas não têm onde deixar as suas bicicletas em locais apropriados e seguros, sendo obrigados a deixá-las trancadas em postes e pontaletes (Figura 15).

A situação dos pedestres, assim como a dos ciclistas, também não é das melhores. São inúmeros e graves os conflitos existentes entre o deslocamento a pé e o motorizado.

A falta de espaços destinados ao uso exclusivo do pedestre e a utilização das calçadas para outras finalidades, impedindo o deslocamento a pé, são fatores que colaboram para a ausência de segurança e conforto do pedestre, além de comprometer a acessibilidade do local para pessoas com necessidades de locomoção especiais.

A má utilização da calçada consiste em usá-la para comércio informal, localização de cadeiras e mesas de bares e lanchonetes, inserção de produtos do comércio formal, materiais de construção, entre outros, conhecidos como obstáculos temporários.

Outros obstáculos, considerados como fixos, que são aqueles que não são retirados em algum momento ou após o encerramento de determinada atividade, como árvores, lixeiras, postes de energia elétrica, placas de sinalização, telefones públicos etc. O problema não é a existência desses equipamentos urbanos nas calçadas, mas sim, a sua localização.

A localização desses obstáculos fixos deve ou, pelo menos, deveria ser na faixa de serviço que cada calçada deveria ter, assim como é colocado no Art. VI do Código de Obras do Município:

Nas calçadas situadas do lado de rede elétrica, exige-se o plantio de árvore de pequeno porte, e que não as danifique. As árvores e o recipiente de lixo deverão ser implantados na faixa de serviço da calçada, conforme determina a Lei do Sistema Viário Municipal.

Para Gondin (2001), a totalidade de uma calçada compreende a faixa de serviço (com medida mínima de 0,70 e máxima de 0,90 centímetros) e a faixa de livre circulação, que deve atender às seguintes características: superfície regular, firme, contínua e antiderrapante sob qualquer condição, com medidas mínimas de faixa livre em cada perímetro, no qual elas se encontram, ficando fixada a largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros).

O Código de Posturas do Município de Uberlândia, em seu Art. 70, diz que é proibido o depósito de quaisquer materiais, inclusive de construção, nas vias públicas em geral, bem como o estacionamento de veículos sobre os passeios e calçadas. Prevê ainda que todas as calçadas tenham 1,20m de largura mínima para a circulação.

Contudo, o que se vê, do ponto de vista do pedestre, são calçadas irregulares, mal conservadas (com rachaduras e buracos), estreitas, ocupadas por obstáculos fixos em locais inadequados e/ou por obstáculos temporários, com desníveis, pavimentos não ecológicos e pisos escorregadios em alguns trechos, sem rampas de acesso no

meio das vias e nos cruzamentos, enfim, sem dimensionamentos mínimos respeitados e sem cumprimento da legislação federal e municipal.

As calçadas são, em sua grande maioria, irregulares, excludentes, não seguras, sem arborização em locais adequados, inacessíveis e insustentáveis. Poucos são os exemplos de calçadas que podem ser consideradas como boas para o tráfego de pedestres, mas, do ponto de vista da acessibilidade, as calçadas vão de ruins a péssimas.

No tópico seguinte discutiremos o que, em Uberlândia, são considerados PGVs e a legislação municipal para esses empreendimentos. Apresentamos ainda a descrição dos PGVs que foram escolhidos para esta pesquisa.

4.4 Polos geradores de viagem em Uberlândia (MG)

Na cidade de Uberlândia encontra-se uma gama variada, em relação à natureza e intensidade, de PGVs, como *shopping centers*, instituições de ensino (escolas, cursinhos, faculdades etc.), unidades de saúde (postos de saúde, hospitais, clínicas médicas etc.), super e hipermercados, igrejas, teatros, entre outros.

A localização espacial desses empreendimentos ocorre da forma mais variada possível, pois Uberlândia não conta com mecanismos legais e específicos para orientar a instalação desses PGVs.

No município há apenas alguns dispositivos que regulamentam a circulação e o uso das vias públicas, como: Lei n. 9725/09 - Código de Posturas (UBERLÂNDIA, 2009), Lei n. 374/04 - Lei do Sistema Viário Básico (UBERLÂNDIA, 2004) e o Decreto n. 12015/09 que regulamenta a Zona Azul (UBERLÂNDIA, 2009).

A Lei Complementar Municipal n. 525/11 (UBERLÂNDIA, 2011) tem como principais objetivos: disciplinar os critérios de parcelamento do solo, integrados à política de uso e ocupação do solo urbano; definir as zonas apropriadas para a localização de equipamentos e serviços de grande porte e compatibilizar o uso e a ocupação do solo urbano com a hierarquia viária definida pelo Sistema Viário Municipal.

No capítulo VI da Lei n. 525/11 encontra-se o dispositivo que trata sobre as áreas de estacionamentos no que diz respeito ao tamanho, à localização e à ampliação das áreas construídas. Por meio dos Artigos 39 e 42 (do Capítulo VI), observa-se que as exigências em relação aos estacionamentos para veículos devem se dar em conformidade com a Lei de Zoneamento e com o Código de Obras.

Art. 39 - As dimensões mínimas de uma vaga de estacionamento são de 2,4 m (dois vírgula quatro metros), por 5,0 m (cinco metros) com área mínima de 12,0 m² (doze metros quadrados), desimpedida para manobras.
Parágrafo único. Os estacionamentos poderão estar localizados próximos ao empreendimento.

Art. 42 - As ampliações com área construída superior a 50 m² (cinquenta metros quadrados), deverão atender à área de estacionamento, proporcional à área ampliada, sendo cumulativas as áreas das ampliações (UBERLÂNDIA, 2011).

A Lei n. 4808/88 (UBERLÂNDIA, 1988) determina o código que regulamenta as obras no município, envolvendo construções, reformas, demolições e instalação de

equipamentos de circulação vertical e de segurança, bem como a execução de serviços e instalações, sem danos à legislação urbanística existente.

No capítulo III, Artigo 116 e Inciso I, encontram-se as disposições sobre as edificações não residenciais (comércio, serviços, indústria, lugares de reunião e edificações de uso especial).

Essas edificações deverão dispor de compartimento, ambientes ou locais para estacionamento de veículo, sendo que, naqueles com capacidade superior a 50 vagas, serão obrigatórias faixas de acomodação para entrada e saída de veículos.

Ainda de acordo com a Lei n. 4808/ 88, Capítulo VIII, o Artigo 134, que descreve as normativas para os serviços prestados à educação, diz que, nas escolas superiores, deverão ser previstos estacionamentos na proporção de uma vaga para cada 50m² de área construída.

A implantação de construções, incluindo a circulação de carga e descarga, não deve dificultar o trânsito de automóveis, segundo o Artigo 166. A legislação dispõe ainda, em seu Parágrafo Único, que cabe ao construtor os reparos aos danos, quando houver, causados à via pública (UBERLÂNDIA, 1988).

Embora o município apresente legislações importantes no que se refere à mobilidade, em nenhuma delas encontram-se referências, de forma específica, a estudos, análises e medidas de avaliação para os PGVs, como tamanhos dos empreendimentos, porte e os locais onde podem ser implantados, sem causar

grandes impactos negativos à mobilidade. Foram encontrados mecanismos que tratam apenas da relação entre a área construída e a criação de estacionamentos e vagas, como descrito anteriormente.

Apesar de não serem encontradas no município legislações específicas para o tratamento de PGVs, em Uberlândia, encontram-se no Plano Diretor (2006), no capítulo destinado à mobilidade, algumas considerações, ainda que superficiais e sem mais detalhes, sobre esses polos.

No Plano Diretor, os empreendimentos considerados como PGVs podem ser classificados de duas formas: (a) de acordo com a área construída, em faixas de até 500 m²; 500 a 1.000 m²; de 1.000 a 5.000 m², acima de 5.000 m² e em futuros empreendimentos; e (b) em relação ao tipo de atividade desenvolvida. Entretanto, não há mais informações sobre essas atividades (UBERLÂNDIA, 2006).

No próximo tópico faremos uma descrição dos PGVs selecionados para análise das respectivas áreas de influência com foco na circulação não motorizada e transporte público.

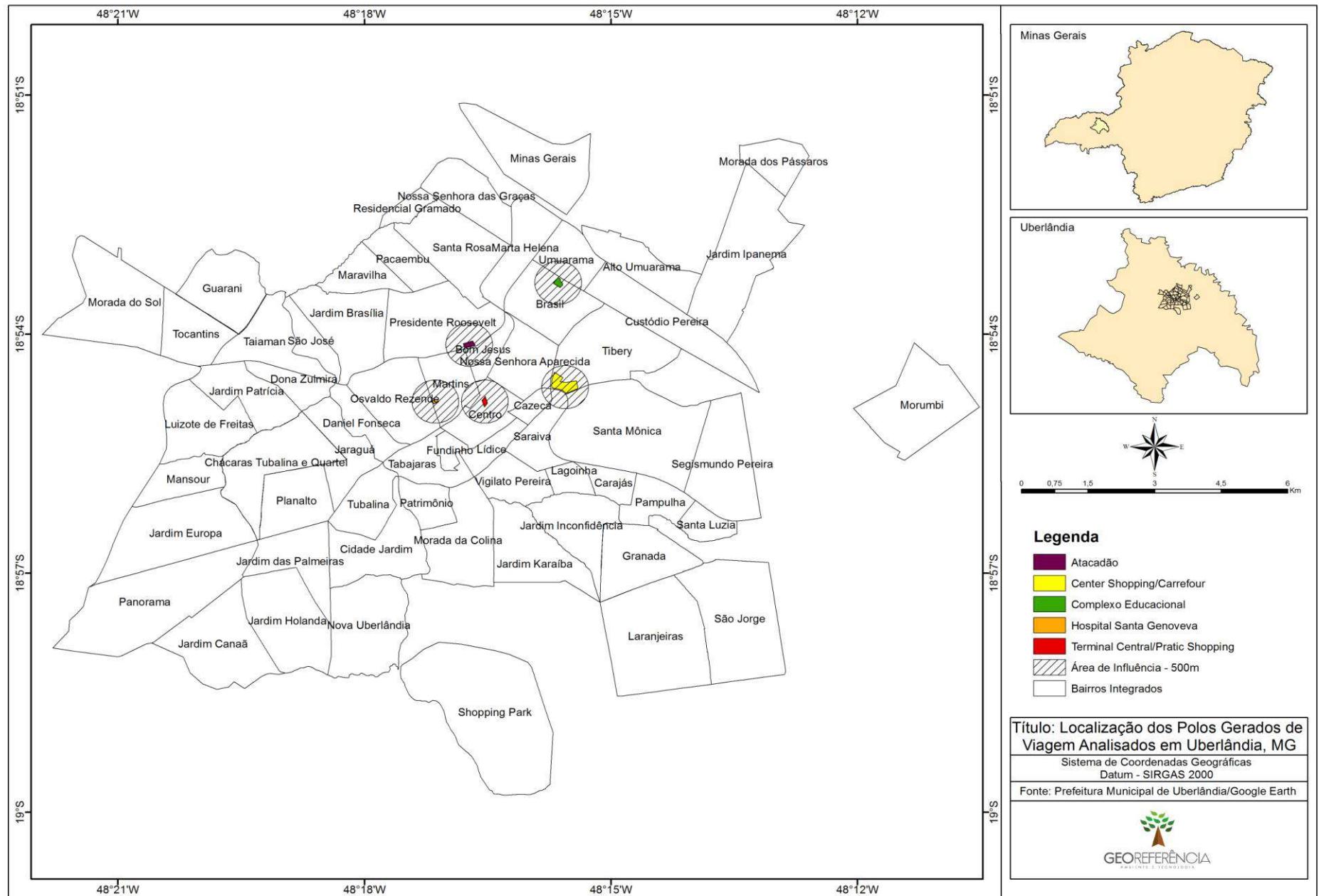
4.5 Descrição dos PGV selecionados para a pesquisa

Os PGVs e suas respectivas áreas selecionadas para a pesquisa foram: Hospital Santa Genoveva, Complexo educacional, Complexo Center Shopping/ Carrefour, Complexo Terminal Central/ Pratic Shopping e Atacadão. A localização desses lugares está na Figura 16.

Todavia, a escolha desses empreendimentos, como já dito na metodologia (capítulo 3), se deu justamente por serem PGVs com atividades distintas, mas com influência macro na cidade e não apenas local, como ocorre em polos menores. Além disso, localizam-se em porções distintas, permitindo um olhar mais amplo da cidade.

A análise de PGVs com naturezas distintas torna possível observar se os problemas encontrados em modos a pé, por ciclistas e por usuários do transporte público estão relacionados a uma determinada porção da cidade, a um dado tipo de empreendimento e sua influência, ou se eles ocorrem de forma igualitária pela cidade.

Figura 16 – Uberlândia (MG): Localização dos PGVs selecionados para a pesquisa



4.5.1 PGV Hospital Santa Genoveva

O Complexo Hospitalar Santa Genoveva (Figura 17), fundado em 1975, é um tradicional equipamento de saúde da cidade de Uberlândia, o que o caracteriza como um PGV, principalmente devido à presença de pronto-socorro, leitos hospitalares e unidades de tratamento intensivo (UTIs), que geram e atraem um número significativo de viagens.

Figura 17 – Uberlândia (MG): PGV Hospital Santa Genoveva, 2014



Fonte: www.santagenoveva.net. Fonte: ALVES, P.(2014).

O hospital está localizado na Avenida Vasconcelos Costa, no Bairro Osvaldo Resende (Figura 18), e conta com uma área de construção de 3.300m² distribuídos em cinco andares.

Atualmente, o Hospital Santa Genoveva conta com 480 funcionários, 300 médicos, 22 UTIs (para adultos e neo natal) e 127 leitos. O número de intervenções cirúrgicas, segundo dados do hospital, é de aproximadamente 600 por mês. São atendidos aproximadamente 5.000 pacientes por mês. No Santa Genoveva há ainda laboratórios de análises clínicas, centros cirúrgicos, obstetrícia e serviços diversos de apoio e manutenção, como lavanderia, nutrição etc.

Figura 18 - Localização do PGV Hospital Santa Genoveva



Fonte: Google Earth (2014).

O hospital não oferece nenhuma vaga de estacionamento para veículos particulares, o que resulta em um direcionamento dos veículos destinados a esse empreendimento para as vias do seu entorno. Amplia-se, assim, a demanda pelo espaço viário e compromete-se a qualidade da mobilidade. Nessa área verifica-se um grande volume de viagens, tanto de modos motorizados quanto transporte público e modos não motorizados.

Empreendimentos do porte do hospital devem ter, obrigatoriamente, vagas de estacionamento dentro de sua área interna. Em Curitiba (PR), um PGV do tipo saúde (hospitais) deve ter 1 vaga de estacionamento para cada 25m² de área construída; em São Paulo e em Belo horizonte, deve haver o mínimo de 1 vaga para cada 50 m² de área construída e, no Distrito Federal, 1 vaga para cada 35 m².

Em Uberlândia, a Lei 525/11 recomenda que, no caso de empreendimentos do tipo hospitalais, há necessidade de 2 vagas para cada 50 m² de área construída. Assim, o Hospital Santa Genoveva deveria ter 132 vagas de estacionamento disponibilizadas a seus usuários. Porém, na prática, o hospital não oferece nenhuma vaga interna, e sim, utiliza apenas as vias públicas.

Área de influência do Hospital Santa Genoveva

Como já mencionado, a delimitação da área de influência dos PGVs, nesta pesquisa, baseou-se no centroide e em um raio de 500m, determinando, assim, a área primária de maior interferência na circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) e transporte público. A área de influência do Hospital Santa Genoveva envolve a análise de 20 vias, distribuídas entre importantes avenidas, ruas e travessas, como mostram o Quadro 2 e a Figura 19.

Quadro 2 – Vias analisadas na área de influência (500m) do PGV Hospital Santa Genoveva

PGV: Hospital Santa Genoveva
Vias analisadas na área de influência
Avenida Belo Horizonte
Avenida Engenheiro Diniz
Avenida Fernando Vilela
Avenida Raulino Cotta Pacheco
Avenida Vasconcelos Costa
Rua Alexandre Marques
Rua Artur Bernardes
Rua Bernardo Cupertino
Rua Bueno Brandão
Rua Carmo Gifone
Rua Eduardo Marques
Rua Francisco Sales
Rua Melo Viana
Rua Professor João Basílio
Rua Rafael Rinaldi
Rua Rodrigues da Cunha
Rua Vieira Gonçalves
Travessa Canápolis
Travessa Frutal
Travessa Iturama

Figura 19 – Uberlândia (MG): Área de influência analisada (500m) – PGV Hospital Santa Genoveva



Essas vias, na maioria das vezes, não são analisadas em sua totalidade, pois, nesta pesquisa, o recorte espacial era o raio de 500m a partir do centroide do PGV. Portanto, em algumas vias longas e que ultrapassavam o raio foi feita a análise dos trechos delas dentro do raio.

4.5.2 Complexo educacional

O PGV denominado nesta pesquisa de Complexo Educacional refere-se a um conjunto de três escolas municipais, sendo uma de educação infantil e as outras de ensino fundamental. Além das escolas encontra-se ainda um centro de formação docente, também municipal.

As escolas pertencentes ao Complexo educacional são: Escola Municipal de Educação Infantil Professor Horlandi Violatti, Escola Municipal Amanda Carneiro de Souza, Escola Municipal Otávio Batista Coelho Filho e Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz (CEMEPE).

O empreendimento tem área total de 25.231 m² e está localizado no quarteirão entre as Avenidas Brasil e Professor José Inácio de Souza, Rua José Rezende dos Santos e BR 365. A Figura 20 mostra a localização do PGV Complexo educacional.

Figura 20 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Complexo educacional



Fonte: Google Earth (2014).

A Tabela 17 traz algumas informações sobre o Complexo educacional e das unidades escolares ali instaladas, como turnos de funcionamento, público-alvo e quantidade de alunos/frequentadores.

Tabela 17 - Complexo educacional: Dados das unidades escolares

Unidade Escolar	Turnos de Funcionamento	Público Alvo	Quantidade de alunos*
EMEI Professor Horlandi Violatti	Manhã e Tarde	Alunos da Educação Infantil (4 e 5 anos)	242
E.M. Amanda Carneiro de Souza	Manhã e Tarde	Alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental	615
E.M. Otávio Batista Coelho Filho	Manhã e Tarde	Alunos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental	1.250
CEMEPE	Manhã e Tarde	Profissionais da Educação Municipal	100

*Volume diário.

Fonte: SME (2014).

Diante de tais dados, podem ser inferidas algumas características da mobilidade nessa área, por exemplo: é grande o fluxo de jovens com faixa etária entre 7 e 15 anos; o

período de intensa atividade ocorre no horário comercial (7h às 18h); são quatro horários de pico, sendo o primeiro às 7h, na entrada dos alunos, o segundo às 11h30, na saída dos alunos do turno da manhã, o terceiro às 13h, na entrada dos alunos da tarde, e o quarto às 17h30, na saída dos alunos da tarde (Figura 21).

Figura 21 – Uberlândia (MG): Fluxo intenso de alunos – PGV Complexo educacional



Fonte: Alves, P. (2014)

Além disso, no centro de formação docente ocorrem diariamente as formações continuadas para os profissionais da educação. Esses profissionais, em sua maioria, realizam suas viagens por meio de modos motorizados, principalmente, automóveis.

No caso do CEMEPE, verifica-se a existência de um estacionamento interno para que os funcionários das unidades e os profissionais que vão participar das formações possam estacionar seus veículos. A quantidade que o estacionamento comporta não foi informada, mas pode-se estimar uma capacidade aproximada de 40 veículos. Não foi possível contar as vagas, pois o estacionamento não apresenta delimitação, e sim, apenas o espaço sem marcações. Não consta na Lei 525/11 parâmetros de vagas de estacionamentos para empreendimentos educacionais.

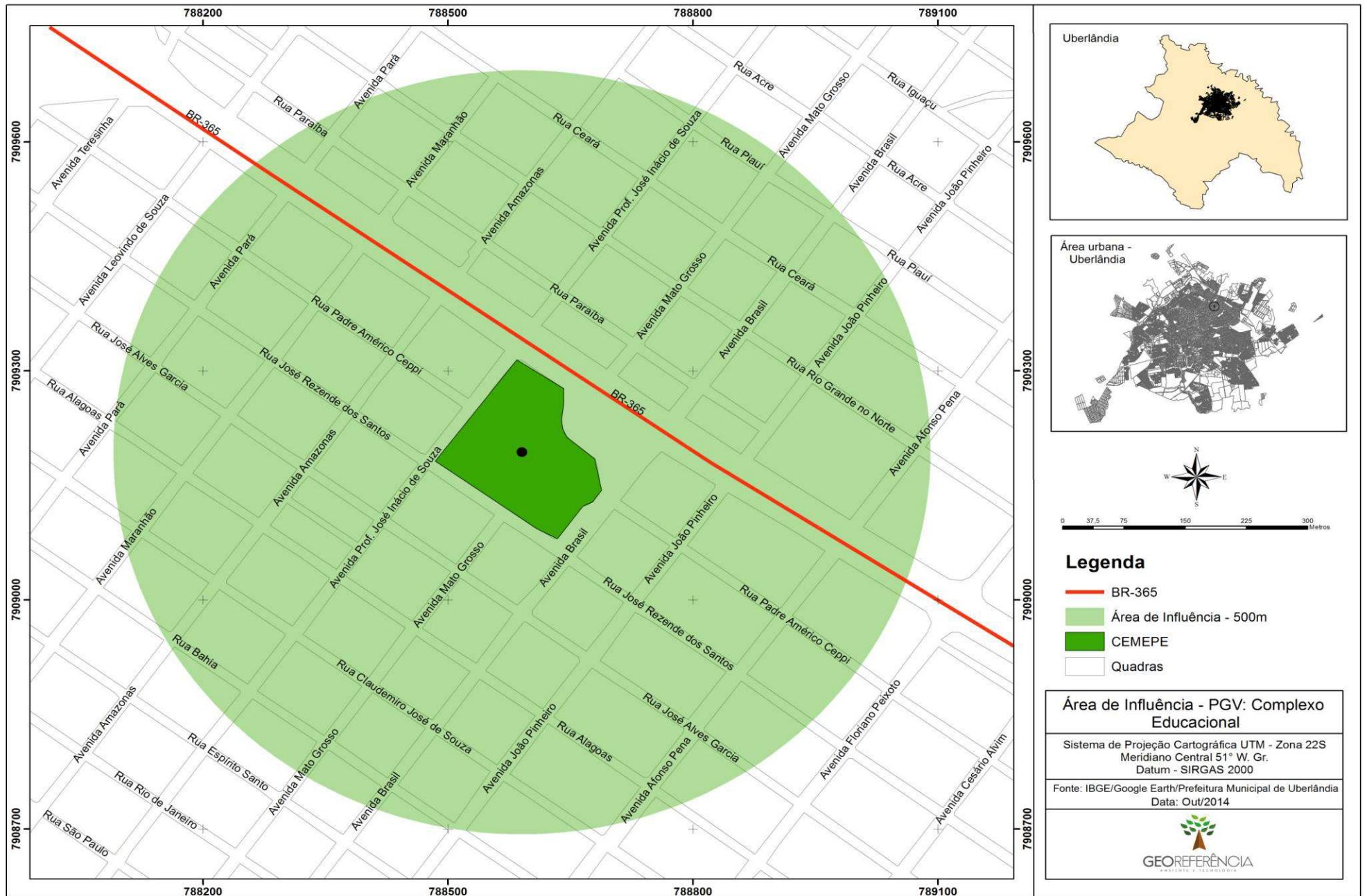
Área de influência do Complexo Educacional

A área de influência do PGV Complexo educacional é a mesma delimitada para os demais PGVs (500m a partir do centroide). Foram analisadas 22 vias, distribuídas entre avenidas, ruas e travessas. O Quadro 3 e a Figura 22 mostram as vias analisadas e a área de influência do PGV, respectivamente.

Quadro 3 – Vias analisadas na área de influência (500m) do PGV Complexo educacional

PGV Complexo educacional
Vias analisadas na área de influência
Avenida Afonso Pena
Avenida Amazonas
Avenida Brasil
Avenida João Pinheiro
Avenida Maranhão
Avenida Professor José Inácio de Souza
Avenida Mato Grosso
Avenida Pará
Rua Alagoas
Rua Arlindo Massaro
Rua Bahia
Rua Ceará
Rua Ciganos do Brasil
Rua Claudemiro José de Souza
Rua José Alves Garcia
Rua José Resende dos Santos
Rua Padre Américo Ceppi
Rua Paraíba
Rua Pernambuco
Rua Piauí
Rua Rio Grande do Norte
Travessa Papa João Paulo

Figura 22 – Uberlândia (MG): Área de influência analisada (500m) – PGV Complexo educacional



4.5.3 Complexo Center Shopping/Carrefour

O PGV denominado nesta pesquisa de Complexo Center Shopping/Carrefour iniciou suas atividades com a instalação do hipermercado em julho de 1990. O Carrefour Uberlândia possui em seu interior lojas de conveniências (de presentes, de celulares, de alimentos, relojoaria, lotérica, caixas eletrônicos, drogaria etc.).

Em 1992, foi inaugurado, ao lado do hipermercado Carrefour, o Center Shopping. De acordo com Andrade (2012), a partir desse momento o Carrefour passaria então a ser a loja âncora, com o objetivo de atrair viagens para a área e, assim, os dois formariam um complexo de varejo.

Em 2014, o Center Shopping contava com 55 mil metros de Área Bruta Locável (ABL), mais de 300 lojas e quiosques e um fluxo médio de 45 mil visitantes por dia. Em outubro de 2012, foi inaugurada a segunda Praça de Alimentação, totalizando, assim, seis restaurantes e mais de 40 outras modalidades de alimentação. O Center Shopping está inserido em um complexo onde ainda há outros PGVs: um hotel com 150 apartamentos, um centro de convenções e uma torre de negócios, além do hipermercado.

O Complexo Center Shopping/Carrefour localiza-se na Avenida João Naves de Ávila, no Bairro Tibery, como mostram as Figuras 23 e 24. Nessa porção da cidade são encontrados outros empreendimentos de grande porte e que, portanto, atraem e geram viagens: *Call Centers*, Centro Administrativo, Câmara dos Vereadores e o Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia.

Figura 23 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Complexo Center Shopping/Carrefour, 2014



Fonte: Google Earth (2014).

Figura 24 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: www.centershopping.com.br

O funcionamento desses empreendimentos é diário, ou seja, de segunda-feira a domingo. O Carrefour está aberto das 8h às 22h e o Center Shopping das 10:00h às 22:00h para as lojas e os departamentos. As praças de alimentações funcionam até às 0h.

O Center Shopping possui 3.000 vagas de estacionamentos para veículos motorizados individuais. No hipermercado Carrefour foram contabilizadas 809 vagas de estacionamento para carros e 111 para motos. A entrada dos automóveis e pedestres para acesso ao Carrefour é feita pelas Avenidas João Naves de Ávila e Anselmo Alves dos Santos, em locais diferentes nas vias. O Center Shopping possui duas entradas para automóveis, sendo uma na Avenida João Naves de Ávila e a outra pela Avenida Rondon Pacheco. A entrada de pedestres também ocorre nessas avenidas, porém, ainda existe outra entrada localizada na Rua Argentina.

O fluxo é constante e intenso na área, tanto de motorizados individuais quanto de transporte público e a pé. A circulação de ciclistas é menor, pois na Avenida João Naves não há ciclovias, o que dificulta a mobilidade por bicicletas na área.

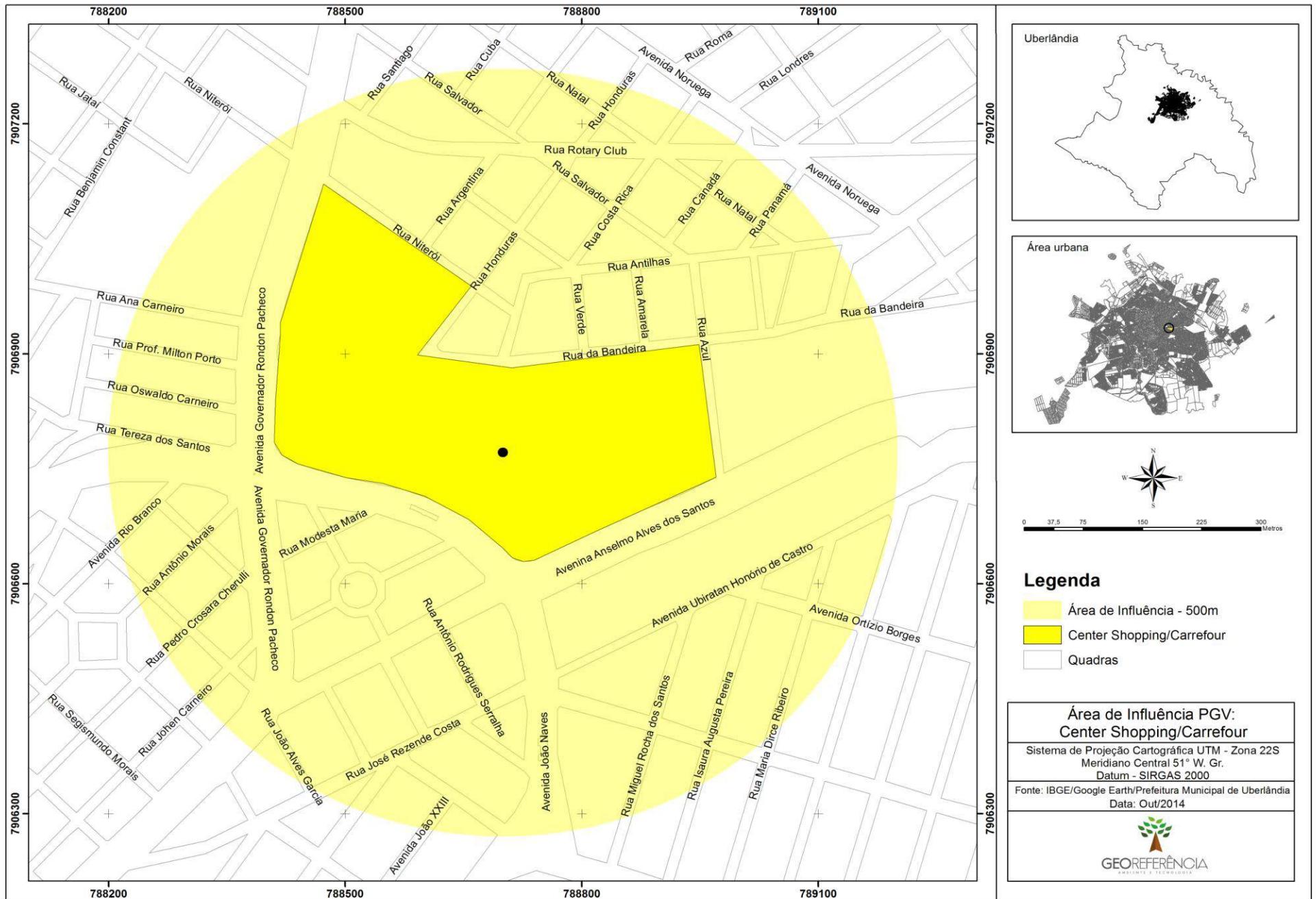
Área de Influência do Complexo Center Shopping/Carrefour

A área de influência do PGV Center Shopping/Carrefour teve, em seu interior, 42 vias analisadas (avenidas e ruas). Essas vias estão localizadas e distribuídas nos bairros Tibery, Saraiva, Santa Mônica e Cazeca. O Quadro 4 e a Figura 25 mostram as vias e a área analisada.

Quadro 4 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour - vias analisadas

PGVCenter Shopping/Carrefour	
Vias analisadas na área de influência	
Avenida Alexandre Guimaraes	Rua Costa Rica
Avenida Rio Branco	Rua Doutor Manoel Crozara
Avenida Ubiratan de Castro	Rua Edson de Barros
Avenida Anselmo Alves dos Santos	Rua Finlândia
Avenida Belarmino Cota Pacheco	Rua Honduras
Avenida João Naves de Ávila	Rua Hortêncio Moraes
Avenida João XXIII	Rua Izaura Augusta Pereira
Avenida José Resende Costa	Rua Jerônimo Maia Santos
Avenida Ortiz Borges	Rua Joana da Silva
Avenida Rondon Pacheco	Rua Joaquim Ferreira Braga
Avenida Salim Suaid	Rua Luiza de Jesus
Rua Adelino Franco	Rua Miguel Rocha dos Santos
Rua Amarela	Rua Modesta Maria
Rua Ana Carneiro	Rua Niterói
Rua Antilhas	Rua Osvaldo Carneiro
Rua Antônio de Moraes	Rua Pedro C. Cherulli
Rua Antônio Rodrigues Serralha	Rua Professor Milton Porto
Rua Argentina	Rua Professora Inocêncio Rocha
Rua Azul	Rua São Salvador
Rua Bandeiras	Rua Teresa Santos
Rua Branca	Rua Verde

Figura 25 – Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour: Área da influência e vias analisadas



4.5.4 Terminal Central/Pratic Shopping

O Terminal Central e o Pratic Shopping são dois empreendimentos com atividades distintas e que funcionam no mesmo local. A área onde estão localizados esses polos é a central de Uberlândia, como mostra a Figura 26.

Figura 26 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Terminal Central/Pratic Shopping, 2014



Fonte: Google Earth (2014).

Na parte inferior funciona o Terminal Central de passageiros do transporte público urbano e, na parte superior, o Pratic Shopping, um centro comercial com lojas, serviços e alimentação. Em 2011, foram registradas, diariamente, 144.000 pessoas circulando pelo Terminal Central e Pratic Shopping.

A área total do terreno é de 15.746 m², sendo 9.371 m² de área coberta. Segundo Mendes (2011), há no Pratic Shopping um estacionamento particular para veículos

motorizados com 262 vagas. A demanda mensal é de aproximadamente 10.397 veículos e a média diária é estimada em 335 veículos.

A Lei 525/11 determina que o empreendimento do tipo centro comercial, no qual se enquadra o Pratic Shopping, deve dispor de duas vagas para cada 50 m² de área construída, o que daria aproximadamente 375 vagas de estacionamento. Logo, esse PGV deveria dispor, segundo a legislação, de mais 113 vagas.

Existem duas entradas e duas saídas para os ônibus na Avenida Afonso Pena, uma saída na Avenida João Pessoa e outra entrada pela Avenida João Pinheiro (Figuras 27 e 28). Em ambas, estão localizadas faixas de pedestres para que os deslocamentos a pé possam ocorrer de forma segura durante essa travessia de entrada/saída de ônibus.

Figura 27 – Uberlândia (MG): Terminal Central/Pratic Shopping: Entrada e saída de ônibus



Fonte: Mendes (2011).

Figura 28 – Uberlândia (MG): Terminal Central/Pratic Shopping: entrada e saída de ônibus



Fonte: Mendes (2014).

As entradas e saídas destinadas a atender os pedestres também estão localizadas nas Avenidas João Naves de Ávila⁷ e João Pessoa. Contudo, não estão localizadas na mesma entrada por onde os ônibus chegam ou saem, como mostra a Figura 29.

Figura 29 - Uberlândia (MG): Terminal Central/Pratic Shopping: entrada e saída de pedestres



Fonte: ALVES, P. (2014).

Não há no local nenhuma ciclovia, ciclofaixa ou bicicletários. Assim, a circulação dos ciclistas fica comprometida e eles são obrigados a disputar espaço nas vias junto aos

⁷ Nesse trecho do Terminal Central a Avenida João Naves de Ávila é denominada de Avenida Américo Salvador Tangari.

motorizados, correndo risco de se envolver em acidentes, pois a área central é congestionada e existem muitos conflitos.

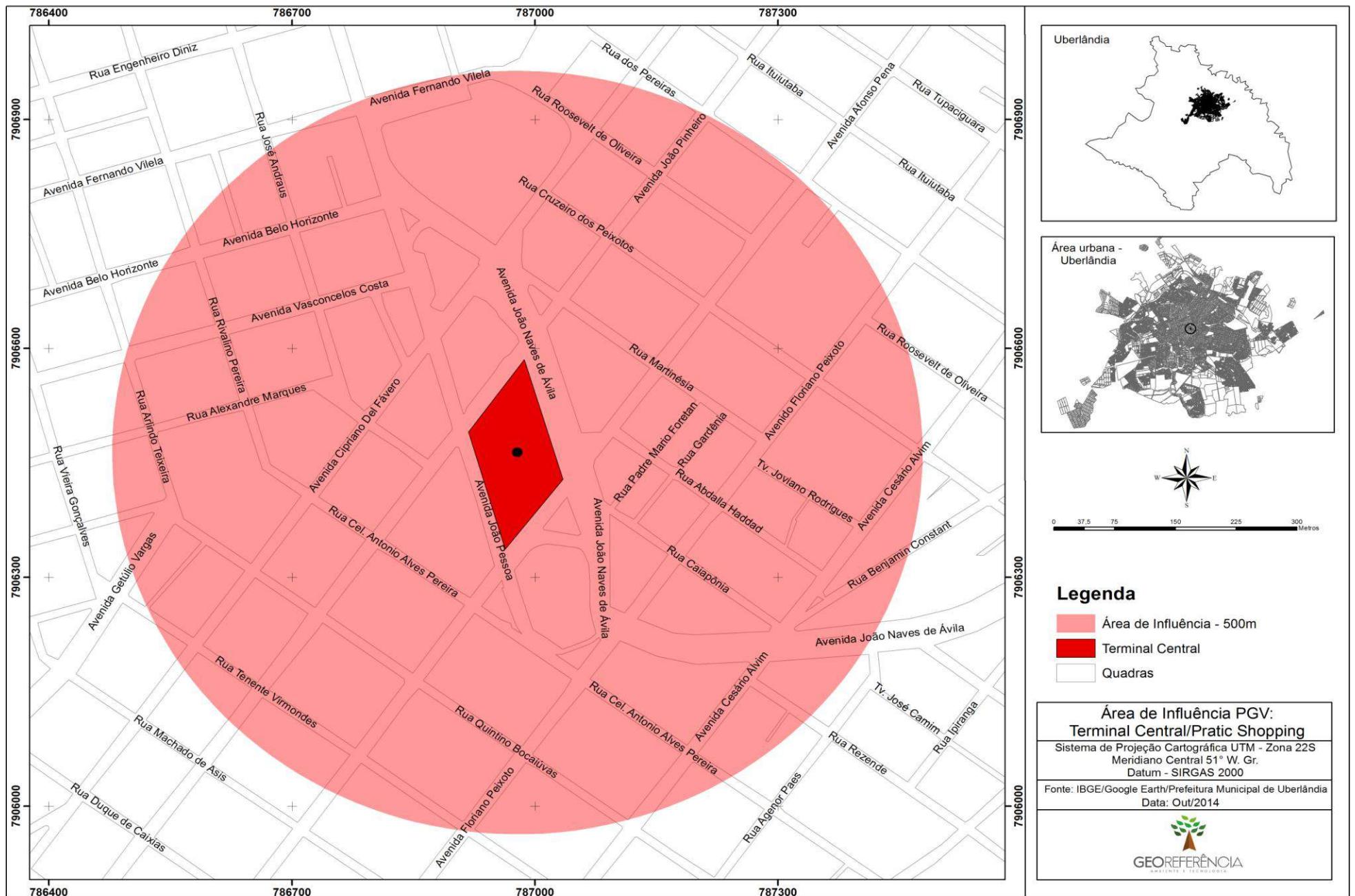
Área de influência do Terminal Central/Pratic Shopping

Foram analisadas 26 vias pertencentes à área de influência do Terminal Central/Pratic Shopping. As vias estão localizadas nos bairros Centro, Nossa Senhora Aparecida e Martins. O Quadro 5 e a Figura 30 mostram as vias analisadas e a área de influência, respectivamente.

Quadro 5 – Uberlândia (MG): PGV Terminal Central/Pratic Shopping – vias analisadas

PGV Terminal Central/Pratic Shopping
Vias analisadas na área de influência
Avenida Belo Horizonte
Avenida João Naves de Ávila
Avenida João Pessoa
Avenida Afonso Pena
Avenida Benjamim Constant
Avenida Cesário Alvim
Avenida Cipriano Del Fávero
Avenida Floriano Peixoto
Avenida João Pinheiro
Avenida Vasconcelos Costa
Rua Abdalla Haddad
Rua Alexandre Marques
Rua Caiapônia
Rua Coronel Antônio Alves
Rua Cruzeiro dos Peixotos
Rua dos Pereiras
Rua Gardênia
Rua José Andraus
Rua Martinésia
Rua Padre Mario Florestam
Rua Quintino Bocaiúva
Rua Rezende
Rua Roosevelt de Oliveira
Travessa Joviano Rodrigues
Travessa Manoel Guerrero
Travessa Ricardo Felice

Figura 30 – Uberlândia (MG): Área de influência analisada (500m) – PGV Complexo Terminal Central/Pratic Shopping



4.5.5 Atacadão

O Atacadão é uma rede de autoserviço atacadistas que atua em Uberlândia-MG. Mantém 100 lojas em funcionamento, distribuídas pelo território nacional. Pertence à rede Carrefour desde o ano de 2007. Na cidade de Uberlândia, a loja foi inaugurada em março de 2013 e está localizada na Avenida Cesário Crosara, Setor Norte (Bairro Presidente Roosevelt), nas proximidades da BR 365 (Figura 31 e 32).

Figura 31 – Uberlândia (MG): Localização do PGV Atacadão



Fonte: Google Earth (2014).

O hipermercado possui oferece 307 vagas de estacionamento para automóveis, sendo que desse total, 20 são para Deficientes Físicos e 20 são para Idosos preferencialmente. A Figura 32 mostra a loja e o seu estacionamento em Uberlândia.

Figura 32 – Uberlândia (MG): Atacadão e área de estacionamento



Fonte: ALVES, P.(2014).

O fluxo na área onde o hipermercado está localizado é intenso, pois é o local de passagem e ligação entre os bairros do Norte (Presidente Roosevelt, Pacaembu, Santa Rosa, Maravilha) com o Setor Central (Martins, Osvaldo Rezende, Centro).

A ligação, tanto de veículos motorizados individuais quanto não motorizados e transporte público, é feita através do Viaduto Elias Simão, instalado na Avenida João Pessoa sobre a BR-365. Para os pedestres, existe apenas uma barreira de concreto, com aproximadamente 1,5m, que seria a proteção para a travessia (Figura 33).

Figura 33 – Uberlândia (MG): Viaduto Elias Simão e passarela para pedestres



Fonte: ALVES, P.(2014).

Para os ciclistas não há passagem preferencial. A travessia por meio de bicicletas pode ser feita junto aos veículos motorizados ou na barreira utilizada pelos pedestres. O serviço de transporte público também utiliza o viaduto para passagem.

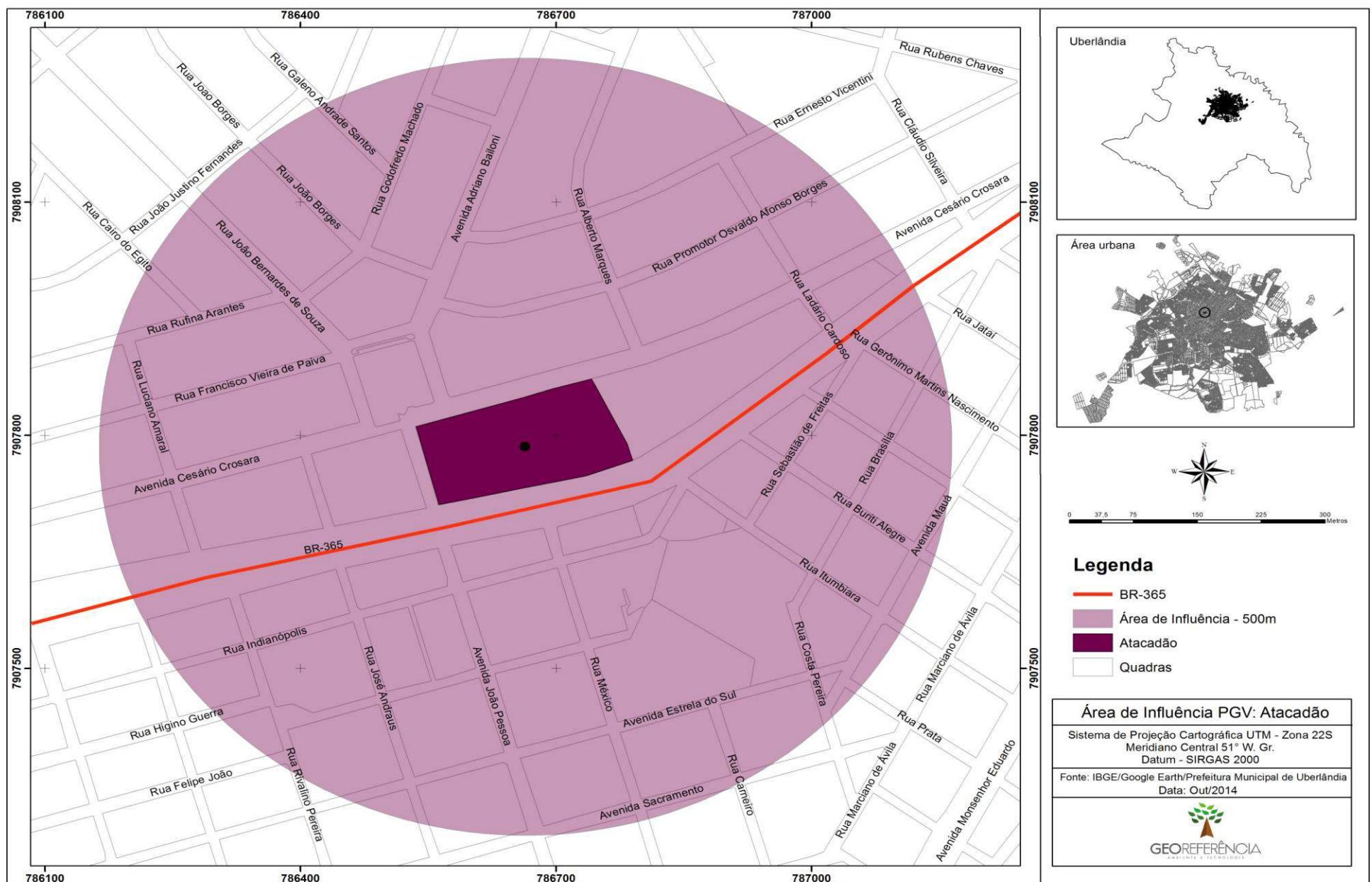
Área de influência do Atacadão

A área de influência do Atacadão contempla 26 vias, entre avenidas e ruas. O Quadro 6 e a Figura 34 mostram as vias analisadas dentro da área de influência do PGV.

Quadro 6 – Vias analisadas na área de influência (500m) do PGV: Atacadão

PGV Atacadão
Vias analisadas na área de influência
Avenida Estrela do Sul
Avenida Francisco Vieira de Paiva
Avenida João Pessoa
Avenida João Bernardes de Souza
Avenida Sacramento
Avenida Cesário Crossara
Avenida Mauá
Avenida Paulo Roberto Cunha Santos (BR)
Avenida Prof. ^a Minervina Cândida (BR)
Rua Adriano Bailone
Rua Alberto Marques
Rua Brasília
Rua Buriti Alegre
Rua Costa Pereira
Rua Ernesto Vicentini
Rua Godofredo Machado
Rua Indianópolis
Rua Itumbiara
Rua Ivaldo Alves do Nascimento
Rua Jerônimo Martins do Nascimento
Rua João Borges
Rua José Andraus
Rua Ladário Cardoso
Rua México
Rua Monte Carmelo
Rua Promotor Osvaldo Afonso Borges

Figura 34 – Uberlândia (MG): Área de influência do Atacadão



CAPÍTULO V

APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

Serão apresentados neste capítulo os dados e os resultados obtidos na análise quantitativa (cálculo e interpretação do IMUS) e qualitativa (observação técnica da área, entrevistas e percepção dos usuários e cálculo do IQC nos trechos de vias pertencentes às áreas de PGVs pesquisadas).

5.1 Análise quantitativa: cálculo do desempenho do IMUS

O cálculo do IMUS para as áreas de influência (500m) dos PGVs analisados nesta pesquisa levou em conta três domínios, oito temas e dezessete indicadores:

Domínios: Acessibilidade, Modos Não Motorizados e Sistemas de Transporte Públicos.

Temas: Acessibilidade nos sistemas de transporte, Acessibilidade Universal, Barreiras físicas, Legislação para pessoas com deficiência, Transporte cicloviário, Deslocamento a pé, Redução de viagem, Disponibilidade e qualidade do transporte público, Diversificação modal, Regulação e fiscalização do transporte público, Integração do transporte público, Política tarifária.

Indicadores: Acessibilidade no transporte público, Travessias adaptadas a pessoas com deficiência, Acessibilidade aos espaços abertos, Acessibilidade aos serviços essenciais, Fragmentação urbana, Extensão e conectividade de ciclovias, Estacionamento para bicicletas, Vias para pedestres, Vias com calçadas, Extensão da rede de transporte público, Frequência de atendimento do transporte público,

Pontualidade, Velocidade média do transporte público, Idade média da frota do transporte público, Índice de passageiros por quilômetro, Diversidade de modos de transporte, Integração do transporte público.

As áreas de influência de cada PGV encontram-se disponíveis nas Figuras 19, 22, 25, 30 e 34. A memória dos cálculos realizados para compor o IMUS no presente trabalho encontram-se no Apêndice 3.

É importante reiterar que o IMUS foi aplicado apenas em estudos de cidades, ou seja, em um olhar macro com dados disponibilizados por órgãos públicos ou acadêmicos em nível de cidade. Nesta pesquisa, procurou-se aplicar o IMUS em áreas menores (aqui consideradas como micro), em locais específicos que demandam coleta de dados quantitativos e qualitativos com análises mais aplicadas em áreas de influência (raio de 500m) de PGVs.

Assim, como não foram encontrados estudos que utilizaram a aplicação da metodologia do IMUS em micro áreas, não foi possível estabelecer parâmetros e comparações com outras experiências e estudos. Dessa forma, utilizamos os mesmos parâmetros adotados para nível de cidades (análise macro) e tomamos como referenciais os valores obtidos na pesquisa de Assunção (2012), que calculou o IMUS para a cidade de Uberlândia, local onde estão inseridas as áreas de influência analisadas no presente estudo.

Dessa forma, como mostra a Tabela 18, foram encontrados os seguintes resultados para o IMUS Global e Setorial nas respectivas áreas de influência dos PGVs analisados.

Tabela 18 - Uberlândia (MG): Resultados do IMUS Global e Setorial nas áreas dos PGVs

Dimensões do IMUS	Valores normalizados				
	Hospital Santa Genoveva	Complexo educacional	Complexo Center Shopping/Carrefour	Complexo T. Central/Pratic Shopping	Atacadão
Global	0,110	0,107	0,127	0,130	0,113
Social	0,040	0,039	0,046	0,047	0,041
Econômica	0,036	0,035	0,041	0,042	0,037
Ambiental	0,034	0,034	0,040	0,040	0,035

Org.: Alves, P. (2014).

Os valores obtidos na dimensão global do IMUS demonstram que a situação encontrada nas áreas de influência dos PGVs pode ser considerada como ruim ou péssima, pois foram encontrados valores entre 10,0% e 13,0% do valor intermediário do IMUS (50,0%). De acordo com Assunção (2012), valores inferiores a 50,0% não podem ser considerados na escala do IMUS como positivos.

Os empreendimentos Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour foram os que apresentaram os maiores valores na dimensão global. O primeiro apresentou 0,130 e o segundo, 0,127 (Tabela 18).

Em relação aos resultados do IMUS por setor, verificou-se que a dimensão social é a que teve um melhor desempenho quando comparada com as demais (econômica e ambiental). Os valores mais altos da dimensão social aparecem nas áreas dos

PGVs: Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour, com 0,047 e 0,046 respectivamente. Os menores valores, considerando todas as dimensões, foram encontrados no Complexo educacional (Tabela 18).

Esse cenário leva à conclusão de que a sustentabilidade da mobilidade, medida por meio do IMUS e de suas dimensões, não está adequada e precisa ser (re)avaliada sobre o aspecto da mobilidade não motorizada e transporte público.

Em relação ao desempenho dos pesos acumulados nos domínios, constata-se que o domínio Acessibilidade é o que apresenta os maiores valores (entre 0,058 e 0,075).

Em segundo lugar aparece o desempenho do domínio Sistemas de transporte urbano (entre 0,030 e 0,038) e, por último, o domínio Modos não motorizados (entre 0,017 e 0,023), como mostra a Tabela 19.

Tabela 19 - Uberlândia (MG): Pesos acumulados por domínios do IMUS

Domínios	Pesos acumulados por domínios				
	Hospital Santa Genoveva	Complexo educacional	Complexo: Center Shopping/Carrefour	Complexo: T. Central/Pratic Shopping	Atacadão
Acessibilidade	0,066	0,058	0,067	0,075	0,065
Sistema de transporte urbano	0,031	0,031	0,036	0,038	0,030
Modos não motorizados	0,018	0,019	0,023	0,017	0,018

Org.: Alves, P. (2014).

Fazendo uma comparação com a pesquisa sobre o IMUS realizada em Uberlândia por Assunção (2012), percebe-se que os valores dos pesos acumulados encontrados nesta pesquisa para os domínios Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano não foram dos melhores, pois os

valores encontrados por Assunção (2012) foram de 0,4 para o domínio Acessibilidade e 0,6 para o domínio Sistemas de transporte urbano.

Esse cenário permite inferir que a mobilidade não motorizada, até mesmo avaliada sobre o olhar macro (cidade), não é o foco das ações públicas e que, portanto, carece de uma infraestrutura própria e adequada. É necessário que se coloque em prática o viés da sustentabilidade na mobilidade, que é obtida, basicamente, mediante foco em ações prioritárias na circulação não motorizada e transporte público.

Na avaliação dos escores normalizados de cada indicador utilizou-se a classificação elaborada por Miranda (2010), na qual fica estabelecido que: a) indicadores com escore normalizado acima de 0,70 são considerados ótimos (verde); b) indicadores com escore normalizado entre 0,40 e 0,70 são intermediários (amarelos); c) indicadores com escores entre 0,00 e 0,40 são considerados ruins (vermelho). Seguindo essa classificação, foram encontrados os seguintes resultados (Tabela 20).

Tabela 20 - Uberlândia (MG): Quantidade e classificação dos escores normalizados por PGV

Classificação do escore normalizado*	Quantidade de escores normalizados por PGVs				
	Hospital Santa Genoveva	Complexo educacional	Complexo Center Shopping/Carrefour	Complexo T. Central/Pratic Shopping	Atacadão
Verde (ótimo)	08	07	09	09	09
Amarelo (intermediário)	01	02	01	01	01
Vermelho (ruim)	08	08	07	07	07

*De acordo com metodologia de Miranda (2010).

Org.: Alves, P (2014).

A maior quantidade de escores normalizados considerados como ótimos aparecem nas áreas dos PGVs Complexo Center Shopping/Carrefour, Complexo Terminal Central /Pratic Shopping e Atacadão, com nove escores cada.

Os indicadores considerados ótimos encontrados nesses PGVs, são: 1.1.1 - Acessibilidade ao transporte público; 1.2.2 – Acessibilidade aos espaços abertos; 1.2.5 – Acessibilidade aos serviços essenciais e 1.3.1 – Fragmentação urbana (domínio Acessibilidade); 6.2.2 – Vias com calçadas (domínio Modos não motorizados); 9.1.2 – Frequência de atendimento do transporte público; 9.1.3 – Pontualidade; 9.1.5 – Idade média da frota do transporte público e 9.2.1 - Diversidade de modos de transporte (domínio sistema de transporte urbano). Os valores de escore normalizado por indicadores nos três empreendimentos encontram-se nas Tabelas 23, 24 e 25.

Os escores normalizados, nas áreas dos três PGVs supracitados, considerados como ruins (vermelho) foram: 1.2.1 - Travessias adaptadas a pessoas com deficiência (domínio acessibilidade); 6.1.1 – Extensão e conectividade de ciclovias, 6.1.3 – Estacionamento para bicicletas, 6.2.1– vias para pedestres (domínio modos não motorizados), 9.1.1 – Extensão da rede de transporte público, 9.1.6 – Índice de passageiro por quilômetro quadrado, 9.4.2 – Integração do transporte público (domínio sistema de transporte urbano).

O indicador 9.1.4 – Velocidade média do transporte público se mostrou regular (amarelo) em todos os PGVs analisados, com exceção apenas do Complexo educacional, onde foi encontrado outro indicador regular (amarelo), o de Fragmentação urbana, pertencente ao domínio Acessibilidade.

Os PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional foram, em contrapartida, os que apresentaram o maior número de indicadores com escores normalizados considerados como ruins (vermelho), que são eles: 1.2.1 – Travessias adaptadas a pessoas com deficiência, 1.2.2 – Acessibilidade a espaços abertos (domínio Acessibilidade); 6.1.1 – Extensão e conectividade de ciclovias, 6.1.3 – Estacionamento para bicicletas, 6.2.1 – Vias para pedestres (domínio modos não motorizados), 9.1.1- Extensão da rede de transporte público, 9.1.6 – Índice de passageiro por quilômetro e 9.4.2 – Integração do transporte público (Tabela 21 e 22). As informações de todos os escores normalizados por indicadores e por PGV estão apresentadas nas Tabelas 21, 22, 23, 24 e 25.

Lembramos que os valores para as dimensões e pesos são genéricos, ou seja, não sofrem variação, mesmo mudando a localidade. O que altera de uma cidade para outra é o escore normalizado; logo, quanto mais o valor do escore normalizado se aproxima do escore máximo (1,00), maior será a contribuição do indicador no valor do IMUS (ASSUNÇÃO, 2012).

Os indicadores calculados e que resultaram em escore zero colaboram para reduzir o valor do IMUS nas áreas. Um exemplo é a questão do estacionamento para bicicletas (indicador do domínio Modos não motorizados). Embora esse indicador tenha sido avaliado na pesquisa, o valor dele no IMUS é zero, pois não foram contabilizados bicicletários nas áreas de influência dos PGVs analisados.

Tabela 21 - Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios - Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Hospital Santa Genoveva

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador	Peso	Escore normalizado
	S	E	A				
Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29) Acessibilidade universal (0,28)	1.1.1 Acessibilidade no transporte público	1,00	1,00
	0,4	0,32	0,27		1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,33	0,04
					1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos	0,33	0,00
					1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais	0,33	1,00
Modos não motorizados (0,11)	0,38	0,3	0,32	Barreiras físicas (0,22)	1.3.1 Fragmentação urbana	1,00	1,00
	0,32	0,29	0,39		6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,50	0,00
	0,33	0,28	0,39	Transporte cicloviário (0,31) Deslocamento a pé (0,34)	6.1.3 Estacionamento para bicicletas	0,50	0,00
					6.2.1 Vias para pedestres	0,50	0,00
Sistemas de transporte urbano (0,11)	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	6.2.2 Vias com calçadas	0,50	0,95
					9.1.1 Extensão da rede de transporte público	0,17	0,16
					9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,17	1,00
					9.1.3 Pontualidade	0,17	0,95
					9.1.4 Velocidade média do transporte público	0,17	0,50
					9.1.5 Idade média da frota do transporte público	0,17	1,00
	0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,17	0,00
	0,37	0,33	0,3	Integração do transporte público (0,22)	9.2.1 Diversidade de modos de transporte	1,00	0,75
					9.4.2 Integração do transporte público	1,00	0,00

Tabela 22 - Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios - Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Complexo educacional

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador	Peso	Escore normalizado
	S	E	A				
Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29) Acessibilidade universal (0,28)	1.1.1 Acessibilidade no transporte público	1,00	1,00
	0,4	0,32	0,27		1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,33	0,11
					1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos	0,33	0,00
					1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais	0,33	1,00
Modos não motorizados (0,11)	0,38	0,3	0,32	Barreiras físicas (0,22)	1.3.1 Fragmentação urbana	1,00	0,65
	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário (0,31)	6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,50	0,00
	0,33	0,28	0,39		6.1.3 Estacionamento para bicicletas	0,50	0,00
				Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1 Vias para pedestres	0,50	0,00
Sistemas de transporte urbano (0,11)	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1 Extensão da rede de transporte público	0,17	0,22
					9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,17	1,00
					9.1.3 Pontualidade	0,17	0,95
					9.1.4 Velocidade média do transporte público	0,17	0,50
					9.1.5 Idade média da frota do transporte público	0,17	1,00
					9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,17	0,00
	0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.2.1 Diversidade de modos de transporte	1,00	0,75
	0,37	0,33	0,3	Integração do transporte público (0,22)	9.4.2 Integração do transporte público	1,00	0,00

Tabela 23 - Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios - Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Complexo Center Shopping/Carrefour

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador		Peso	Escore normalizado
	S	E	A					
Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	1.1.1	Acessibilidade no transporte público	1,00	0,87
					1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,33	0,08
	0,40	0,32	0,27		1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	0,33	1,00
	0,38	0,3	0,32		1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,33	1,00
				Barreiras físicas (0,22)	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00	0,80
Modos não motorizados (0,11)	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário (0,31)	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,50	0,25
					6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,50	0,00
	0,33	0,28	0,39	Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1	Vias para pedestres	0,50	0,00
					6.2.2	Vias com calçadas	0,50	1,00
Sistemas de transporte urbano (0,11)	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	0,17	0,06
					9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,17	1,00
					9.1.3	Pontualidade	0,17	0,95
					9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,17	0,50
					9.1.5	Idade média da frota do transporte público	0,17	1,00
					9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,17	0,00
	0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.2.1	Diversidade de modos de transporte	1,00	0,75
	0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público (0,22)	9.4.2	Integração do transporte público	1,00	0,25

Tabela 24 - Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios - Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Complexo Terminal Central/Pratic Shopping

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador		Peso	Escore normalizado
	S	E	A					
Acessibilidade (0,11)	0,38 0,36 0,26	0,32 0,32 0,27	0,26 0,27	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29) Acessibilidade universal (0,28)	1.1.1	Acessibilidade no transporte público	1,00	1,00
					1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,33	0,13
					1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	0,33	0,88
					1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,33	1,00
	0,38 0,30 0,32	0,30 0,29 0,32	0,32 0,39 0,39	Barreiras físicas (0,22) Transporte cicloviário (0,31)	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00	1,00
					6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,50	0,00
					6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,50	0,00
	0,33 0,28	0,28 0,39	0,39	Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1	Vias para pedestres	0,50	0,00
					6.2.2	Vias com calçadas	0,50	0,93
Modos não motorizados (0,11)	0,35 0,33 0,32	0,33 0,33 0,32	0,32 0,39 0,39	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	0,17	0,37
					9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,17	1,00
					9.1.3	Pontualidade	0,17	0,95
					9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,17	0,50
					9.1.5	Idade média da frota do transporte público	0,17	1,00
					9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,17	0,00
	0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.2.1	Diversidade de modos de transporte	1,00	0,75
	0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público (0,22)	9.4.2	Integração do transporte público	1,00	0,25

Tabela 25 - Uberlândia (MG): Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos: Domínios - Acessibilidade, Modos não motorizados e Sistemas de transporte urbano – Atacadão

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador	Peso	Escore normalizado	
	S	E	A					
Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	1.1.1 Acessibilidade no Transporte Público	1,00	0,91	
					1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,33	0,08	
	0,40	0,32	0,27		1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos	0,33	0,80	
					1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais	0,33	0,87	
	0,38	0,3	0,32		1.3.1 Fragmentação urbana	1,00	0,80	
Modos não motorizados (0,11)	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário (0,31)	6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,50	0,00	
					6.1.3 Estacionamento para bicicletas	0,50	0,00	
	0,33	0,28	0,39	Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1 Vias para pedestres	0,50	0,00	
					6.2.2 Vias com calçadas	0,50	0,94	
Sistemas de transporte urbano (0,11)	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1 Extensão da rede de transporte público	0,17	0,00	
					9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,17	1,00	
					9.1.3 Pontualidade	0,17	0,95	
					9.1.4 Velocidade média do transporte público	0,17	0,50	
					9.1.5 Idade média da frota do transporte público	0,17	1,00	
					9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,17	0,00	
	0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.2.1 Diversidade de modos de transporte	1,00	0,75	
	0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público (0,22)	9.4.2 Integração do transporte público	1,00	0,00	

A Tabela 26 traz os valores dos pesos acumulados, ordenados por domínio do maior para o menor, dos indicadores utilizados e analisados nessa pesquisa.

Tabela 26 - Uberlândia (MG): Pesos acumulados dos indicadores e PGVs

Domínio	Indicador	Pesos acumulados por indicadores e PGVs				
		Hospital Santa Genoveva	Complexo educacional	Complexo Center Shopping/Carrefour	Complexo T. Central/Pratic Shopping	Atacadão
Acessibilidade	1.1.1	0,031	0,031	0,027	0,031	0,029
	1.2.1	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	1.2.2	0,000	0,000	0,010	0,009	0,008
	1.2.5	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009
	1.3.1	0,024	0,015	0,019	0,024	0,019
Modos não motorizados	6.1.1	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000
	6.1.3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	6.2.1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	6.2.2	0,018	0,019	0,019	0,017	0,018
Sistemas de transporte urbano	9.1.1	0,001	0,001	0,000	0,002	0,000
	9.1.2	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
	9.1.3	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
	9.1.4	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	9.1.5	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
	9.1.6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9.2.1	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	9.4.2	0,000	0,000	0,006	0,006	0,000

Observa-se que os indicadores que tiveram os maiores pesos acumulados foram: Acessibilidade no transporte público (entre 0,027 e 0,031), Fragmentação urbana (entre 0,015 e 0,024), Vias com calçadas (0,017 e 0,019) e Diversidade de modos de transporte (0,015).

Para Costa (2008) e Assunção (2012), analisar o escore obtido é de extrema importância, pois escores altos significam situações adequadas ao cálculo do indicador e os baixos indicam situações deficientes. Entretanto valores de escores, quando analisados de forma isolada, servem apenas para qualificar os indicadores.

Assim, para se pensar em indicativos a fim de que possam ser implantadas melhorias nos cenários abordados, faz-se necessário a combinação dos escores com os pesos acumulados. As Tabelas 27, 28, 29, 30 e 31 mostram os valores do escore e do peso acumulado encontrados nos indicadores calculados nas áreas dos PGVs.

Ressaltamos que a cor verde identifica a combinação dos valores de peso acumulado superior a 0,02 e escore superior a 0,70. A cor amarela identifica a combinação dos valores de peso acumulado no intervalo entre 0,01 e 0,02 e escore no intervalo entre 0,40 e 0,70. A cor vermelha identifica a combinação dos valores de peso acumulado inferior a 0,01 e escore inferior a 0,40.

Pesos acumulados baixos e escores altos interferem de forma positiva no cálculo do IMUS. Em contrapartida, pesos acumulados altos e escores baixos indicam uma situação desfavorável ao resultado final do IMUS. Se ambos (peso e escore) forem baixos, a situação do desempenho do IMUS é considerada ruim, mas não ocorre interferência tão negativa no resultado final.

A análise entre pesos acumulados e escores trouxe alguns resultados que não foram passíveis de serem enquadrados na classificação acima, pois os valores de alguns pesos foram 0,00 e os escores foram superiores a 0,50.

Dessa forma, considerando que pesos acumulados baixos associados a escores altos contribuem de forma positiva para o desempenho do IMUS, os valores encontrados nesta pesquisa de pesos acumulados entre 0,00 e 0,01 e escores

superiores a 0,70 foram enquadrados na condição de favoráveis, portanto, verde. Pesos acumulados entre 0,00 e 0,01 e escores entre 0,40 e 0,70 foram considerados como intermediários (amarelos).

Logo, na análise do resultado final do IMUS para as áreas de influência dos PGVs Center Shopping/Carrefour, Terminal Central/Pratic Shopping e Atacadão, verificou-se que o valor do IMUS foi praticamente o mesmo. A diferença ocorreu no indicador Fragmentação urbana (1.3.1), no domínio Acessibilidade, em que o Center Shopping/Carrefour apresentou um valor intermediário (amarelo) e o Terminal Central/Pratic Shopping e o Atacadão apresentaram valores ótimos (verdes).

Novamente analisando esses três PGVs (Center Shopping/Carrefour, Terminal Central/Pratic Shopping e Atacadão), de forma conjunta, devido ao desempenho final do IMUS ser bem próximo, verificou-se que os indicadores com desempenho ótimo (verde) foram: 1.1.1 Acessibilidade ao transporte público, 1.2.2 – Acessibilidade aos espaços abertos, 1.2.5 – Acessibilidade aos serviços essenciais, 1.3.1 - Fragmentação urbana, com exceção do Center Shopping/Carrefour (domínio acessibilidade); 6.2.2 – Vias com calçadas (domínio modo não motorizado); 9.1.2 – Frequência de atendimento do transporte público, 9.1.3 – Pontualidade, 9.1.5 – Idade média da frota do transporte público e 9.2.1 – Diversidade de modos de transporte (domínio Sistema de transporte urbano). As Tabelas 27, 28, 29, 30 e 31 mostram os valores comparativos entre os pesos acumulados e os escores normalizados.

Tabela 27 - Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Hospital Santa Genoveva

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador	Peso Acumulado	Escore Normalizado	
	S	E	A					
Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	1.1.1 Acessibilidade no transporte público	0,03	1,00	
	0,4	0,32	0,27		1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,00	0,04	
	Acessibilidade universal (0,28)				1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos	0,00	0,00	
	Barreiras físicas (0,22)				1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais	0,01	1,00	
	0,38	0,3	0,32		1.3.1 Fragmentação urbana	0,02	1,00	
Modos não motorizados (0,11)	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário (0,31)	6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,00	0,00	
					6.1.3 Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	
	0,33	0,28	0,39	Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1 Vias para pedestres	0,00	0,00	
					6.2.2 Vias com calçadas	0,02	0,95	
Sistemas de transporte urbano (0,11)	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1 Extensão da rede de transporte público	0,00	0,16	
					9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,00	1,00	
					9.1.3 Pontualidade	0,00	0,00	
					9.1.4 Velocidade média do transporte público	0,00	0,50	
					9.1.5 Idade média da frota do transporte público	0,00	1,00	
					9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,00	0,00	
	0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.2.1 Diversidade de modos de transporte	0,02	0,75	
	0,37	0,33	0,3	Integração do transporte público (0,22)	9.4.2 Integração do transporte público	0,00	0,00	

Tabela 28 - Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Complexo educacional

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador		Peso Acumulado	Escore Normalizado
	S	E	A					
Acessibilidade (0,11)	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	0,38	0,36	0,26	1.1.1	Acessibilidade no transporte público	0,03	1,00
				1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,00	0,11	
		0,40	0,32	0,27	1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	0,00	0,00
	Acessibilidade universal (0,28)	0,38	0,3	0,32	1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,01	1,00
				1.3.1	Fragmentação Urbana	0,02	0,65	
		0,32	0,29	0,39	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,00	0,00
		0,33	0,28	0,39	6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00
Modos não motorizados (0,11)	Transporte cicloviário (0,31)			6.2.1	Vias para pedestres	0,00	0,00	
		0,32	0,29	0,39	6.2.2	Vias com calçadas	0,02	0,99
	Deslocamento a pé (0,34)			9.1.1	Extensão da rede de transporte público	0,00	0,22	
		0,33	0,28	0,39	9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,00	1,00
Sistemas de transporte urbano (0,11)	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)			9.1.3	Pontualidade	0,00	0,95	
		0,35	0,33	0,32	9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,00	0,50
		0,31	0,34	0,34	9.1.5	Idade média da frota do transporte público	0,00	1,00
		0,37	0,33	0,30	9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,00	0,00
				9.2.1	Diversidade de modos de transporte	0,02	0,75	
				9.4.2	Integração do transporte público	0,00	0,00	

Tabela 29 - Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Complexo Center Shopping/Carrefour

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador	Peso	Escore	
	S	E	A			Acumulado	Normalizado	
Modos não motorizados (0,11)	Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	1.1.1 Acessibilidade no transporte público	0,03	0,87
						1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,00	0,08
		0,40	0,32	0,27	Acessibilidade universal (0,28)	1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos	0,01	1,00
		0,38	0,30	0,32	Barreiras físicas (0,22)	1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais	0,01	1,00
						1.3.1 Fragmentação urbana	0,02	0,80
	Transporte cicloviário (0,31)	0,32	0,29	0,39		6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,00	0,25
						6.1.3 Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00
		0,33	0,28	0,39	Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1 Vias para pedestres	0,00	0,00
						6.2.2 Vias com calçadas	0,02	1,00
Sistemas de transporte urbano (0,11)	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)					9.1.1 Extensão da rede de transporte público	0,00	0,06
						9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,00	1,00
						9.1.3 Pontualidade	0,00	0,95
		0,35	0,33	0,32		9.1.4 Velocidade média do transporte público	0,00	0,50
						9.1.5 Idade média da frota do transporte público	0,00	1,00
		0,31	0,34	0,34	Diversificação modal (0,18)	9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,00	0,00
						9.2.1 Diversidade de modos de transporte	0,02	0,75
		0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público (0,22)	9.4.2 Integração do transporte público	0,01	0,25

Tabela 30 - Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Complexo Terminal Central/Pratic Shopping

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador	Peso	Escore
	S	E	A			Acumulado	Normalizado
Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	1.1.1 Acessibilidade no transporte público	0,03	1,00
					1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,00	0,13
	0,40	0,32	0,27		1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos	0,01	0,88
	0,38	0,30	0,32		1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais	0,01	1,00
				Barreiras físicas (0,22)	1.3.1 Fragmentação urbana	0,02	1,00
Modos não motorizados (0,11)	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário (0,31)	6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,00	0,00
					6.1.3 Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00
	0,33	0,28	0,39	Deslocamento a pé (0,34)	6.2.1 Vias para pedestres	0,00	0,00
					6.2.2 Vias com calçadas	0,02	0,93
Sistemas de transporte urbano (0,11)				Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1 Extensão da rede de transporte público	0,00	0,37
					9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,00	1,00
					9.1.3 Pontualidade	0,00	0,95
					9.1.4 Velocidade média do transporte público	0,00	0,50
	0,35	0,33	0,32		9.1.5 Idade média da frota do transporte público	0,00	1,00
	0,31	0,34	0,34		9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,00	0,00
	0,37	0,33	0,30	Diversificação modal (0,18)	9.2.1 Diversidade de modos de transporte	0,02	0,75
				Integração do transporte público (0,22)	9.4.2 Integração do transporte público	0,01	0,25

Tabela 31 - Uberlândia (MG): Comparação entre pesos acumulados e escores normalizados dos indicadores: PGV Atacadão

Domínio	Dimensão			Tema	Indicador		Peso Acumulado	Escore Normalizado	
	S	E	A						
Modos não motorizados (0,11)	Acessibilidade (0,11)	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade nos sistemas de transporte (0,29)	1.1.1	Acessibilidade no transporte público	0,03	0,91
				Acessibilidade universal (0,28)	1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	0,00	0,08	
		0,40	0,32		1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	0,01	0,80	
		0,38	0,3		1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,01	0,87	
		0,38	0,3	0,32	Barreiras físicas (0,22)	1.3.1	Fragmentação urbana	0,02	0,80
	(0,11)	0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário (0,31)	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,00	0,00
				Deslocamento a pé (0,34)	6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	
		0,33	0,28		6.2.1	Vias para pedestres	0,00	0,00	
					6.2.2	Vias com calçadas	0,02	0,94	
		0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	0,00	0,00
Sistemas de transporte urbano (0,11)					9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,00	1,00	
					9.1.3	Pontualidade	0,00	0,95	
					9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,00	0,50	
					9.1.5	Idade média da frota do transporte público	0,00	1,00	
		0,31	0,34	0,34	9.2.1	Índice de passageiros por quilômetro	0,00	0,00	
		0,37	0,33	0,30	Diversificação modal (0,18)	9.4.2	Integração do transporte público	0,02	0,75
								0,00	0,00

A Tabela 32 foi elaborada para que possamos ter um olhar mais abrangente, integrado e comparativo sobre o desempenho final do IMUS para as áreas de influência de cada PGV. Desse modo, foi possível identificar o desempenho incomum de três indicadores como ótimo (verde) nas cinco áreas analisadas, que são eles: 1.1.1 - Acessibilidade no transporte público, 9.1.2 - Frequência de atendimento do transporte público e 9.1.5 – Idade média da frota do transporte público. Um dos fatores que pode justificar esse desempenho do IMUS para esses indicadores é que a frota do transporte público é 100% adaptada, tem uma idade média inferior a cinco anos e opera com frequência regular nas áreas analisadas.

O único indicador com desempenho regular (amarelo) comum a todos os PGVs analisados foi o 9.1.4, referente à velocidade média do transporte público. Os piores valores de desempenho encontrados e que, portanto, são considerados ruins (vermelhos) referem-se à mobilidade não motorizada (pedestres e ciclistas). São eles: 1.2.1 – Travessias adaptadas a pessoas com deficiência, 6.1.1 – Extensão e conectividade de ciclovias, 6.1.3 – Estacionamento para bicicletas e 6.2.1 – Vias para pedestres. Os valores relativos ao domínio Sistema de transporte urbano foram: 9.1.1 – Extensão da rede do transporte público, 9.1.6 – Índice de passageiros por quilômetro e 9.4.2 – Integração do transporte público.

Tabela 32 - Uberlândia (MG): Comparação entre o desempenho final do IMUS por indicadores e PGVs

Indicadores		Hospital Santa Genoveva	Complexo educacional	Center Shopping/Carrefour	T. Central/Pratic Shopping	Atacadão
1.1.1	Acessibilidade no transporte público	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com deficiência	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde
1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Verde
1.3.1	Fragmentação urbana	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
6.1.3	Estacionamento para bicicletas	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
6.2.1	Vias para pedestres	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
6.2.2	Vias com calçadas	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde
9.1.1	Extensão da rede de transporte público	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9.1.3	Pontualidade	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde
9.1.4	Velocidade média do transporte público	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
9.1.5	Idade média da frota do transporte público	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
9.2.1	Diversidade de modos de transporte	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde
9.4.2	Integração do transporte público	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho

Analisando o desempenho por área de influência, verifica-se que a área do PGV Hospital Santa Genoveva foi a que apresentou o pior desempenho (maior número de indicadores ruins). Os que apresentaram os maiores valores (ótimos) foram o Center Shopping/Carrefour, Terminal Central/Pratic Shopping e o Atacadão. O Complexo educacional mostrou um comportamento bastante variado e o mais diverso entre os PGVs analisados.

Pode-se inferir, com a aplicação do IMUS na pesquisa, que ele pode ser aplicado em áreas menores. Entretanto, como é um indicador que apresenta, em sua maioria, dados quantitativos em sua estrutura, a falta de dados específicos para determinadas porções das cidades compromete o resultado do IMUS.

O resultado final do IMUS demonstrou que a situação da sustentabilidade da mobilidade urbana em Uberlândia está comprometida. Independentemente da porção da cidade analisada, percebe-se um descaso com a mobilidade não motorizada e com os usuários do transporte público, que são a base de uma cidade calcada nos princípios da mobilidade sustentável.

O próximo tópico trará os resultados obtidos por meio da avaliação qualitativa obtida mediante trabalho de campo e entrevistas semiestruturadas, que possibilitaram gerar um índice de qualidade das calçadas. Após essa análise qualitativa traremos as conclusões comparativas entre a observação quantitativa e a qualitativa.

5.2 Análise qualitativa: observações técnicas, perceptivas e IQC

Para compor a análise qualitativa foi necessária pesquisas de campo a fim de observar no local a situação real da mobilidade urbana nas áreas de influências dos PGVs pesquisados. Dessa forma foi necessário realizar uma observação técnica do local, seguida de uma pesquisa de opinião (perceptiva) dos usuários frequentadores daqueles espaços analisados e por fim esses dados também serviram para alimentar os cálculos do IQC e assim poder gerar o índice de qualidade das calçadas.

As observações técnicas das áreas de influência dos PGVs analisados basearam-se em pesquisas de campo, realizadas nos meses de agosto, setembro e outubro de 2014. A planilha de observação utilizada nos campos encontra-se disponível no Apêndice 1.

Foram observadas variáveis de infraestrutura, destinadas principalmente para a circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) e transporte público por ônibus, encontradas na área de influência do PGVs Hospital Santa Genoveva, Complexo educacional, Center Shopping/Carrefour, Terminal Central/Pratic Shopping e Atacadão.

As entrevistas realizadas foram do tipo semiestruturadas e aplicadas pedestres que são usuários do espaço público analisado , ou seja, área de influência dos PGVs (raio de 500m a partir do centro do empreendimento). Reitera-se que a pesquisa foi toda realizada na área externa dos polos.

Após essa etapas foi construído um banco de dados com todas os resultados obtidos tanto na observação técnica quanto nas entrevistas (percepção dos usuários) e assim feitas as ponderações e cálculos do IQC.

Para organizar as análises e os dados encontrados nas observações de campo, os resultados serão apresentados por modos de transporte, pois assim será possível compreender a situação da mobilidade encontrada em cada modal e traçar comparações com as áreas dos cinco empreendimentos pesquisados, tornando, a análise e os resultados mais passíveis de conclusões.

Logo, os resultados das observações técnicas serão apresentados na seguinte ordem: pedestres e acessibilidade, ciclistas e usuários do transporte público.

5.2.1 Pedestres e acessibilidade

Pedestres, para Daros (2000), são todos aqueles que andam a pé nos espaços públicos. Independentemente de apresentarmos ou não alguma restrição de mobilidade, todos nós somos pedestres, pois realizamos parte, ou grande parte, dos nossos deslocamentos a pé. Assim, o autor conclui que somos pedestres e estamos condutores ou passageiros.

Ferreira (2002) afirma que não existem rigorosamente motoristas, pedestres e passageiros de forma estanque, mas sim pessoas que hora estão nessa situação e hora não. Partindo dessa concepção de que todos, em algum momento de seu deslocamento,

se comportam como pedestres e que, portanto, utilizam o modo a pé, todos utilizam os espaços públicos destinados aos pedestres.

As calçadas são locais próprios para o tráfego de pedestres, ou pelo menos deveriam ser. Quando apresentam uma infraestrutura adequada (largura correta, material apropriado, ausência de declividades acentuadas, faixas de serviços, rampas de acesso etc.) ao deslocamento a pé, garantem a segurança e o direito de ir e vir de todos com qualidade.

De acordo com Ferreira (2002) a ausência de adequação dos espaços públicos para a circulação a pé contribui de forma significativa para que o fluxo de pedestres sofra interrupções e desvios comprometendo a qualidade e segurança de seus trajetos.

Assim, quando se observa as calçadas localizadas no entorno dos empreendimentos pesquisados, constata-se a presença de uma infraestrutura precárias. Nas áreas do entorno imediato do PGV (quarteirão do empreendimento), de maneira geral, encontra-se uma qualidade melhor das calçadas do ponto de vista da largura, do material utilizado e da arborização. Contudo, em termos de acessibilidade, a maioria do entorno dos empreendimentos deixa a desejar. As Figuras 35, 36 e 37 mostram as calçadas dos PGVs.

Figura 35 – Uberlândia (MG): Calçadas dos PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional, respectivamente



Fonte: ALVES,P. (2014).

Figura 36 – Uberlândia (MG): Calçadas dos PGVs Complexo Center Shopping/Carrefour



Fonte: ALVES, P. (2014).

Figura 37 – Uberlândia (MG): Calçadas dos PGVs Complexo Terminal Central/Pratic Shopping e Atacadão, respectivamente



Fonte: ALVES,P. (2014).

Os materiais utilizados nas calçadas são, em sua maioria, rugosos, como cimento bruto, pedra portuguesa, pedra macaquinho e, em alguns trechos, são encontradas ardósia e cerâmicas, principalmente nas áreas dos PGVs Complexo educacional e Atacadão.

Foram encontradas muitas calçadas degradadas do ponto de vista da infraestrutura, com rachaduras, buracos, sem pavimento ou cobertura. As Figuras 38, 39, 40, 41 e 42, mostram alguns trechos de calçadas em condições degradantes encontradas nas vias próximas aos PGVs.

Figura 38 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Hospital Santa Genoveva



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 39 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Complexo educacional



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 40 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 41 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Terminal Central/Pratic Shopping



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 42 – Uberlândia (MG): Calçadas degradadas – PGV Atacadão



Fonte: ALVES, P.(2014).

Observou-se que calçadas como as mostradas nas Figuras 38 a 42 são comuns de se encontrar ao se caminhar pelas áreas de influência dos PGVs. É claro que nem todas as calçadas são como as mostradas nas figuras acima, mas o fato de haver calçadas como essas ao longo do deslocamento já é um forte indício de queda da mobilidade, pois ela deixa de ser contínua e segura.

Em relação às larguras, verifica-se que a maioria das calçadas apresenta largura média entre 2,0 m e 3,0 m. Algumas vias são mais estreitas e apresentam medidas inferiores a 1,5 m e até 1,0 m. Entretanto, apesar das calçadas do entorno, em grande parte dos casos observados, apresentarem larguras razoáveis para os deslocamentos, a utilização delas para outras finalidades que não a livre circulação no local deteriora as condições de mobilidade.

É intenso o uso das calçadas para inserção de obstáculos temporários, como mesas de bar, comércio de produtos, lixo, materiais de construção e até mesmo automóveis estacionados (Figura 43).

Figura 43 - Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Hospital Santa Genoveva



Fonte: ALVES, P.(2014).

Observa-se que as calçadas são utilizadas por comerciantes para colocarem mesas, cadeiras, faixas de propaganda e ainda carros estacionados. A situação se repete na área do Complexo educacional, onde são encontrados carros estacionados nas calçadas de forma frequente (Figura 44).

Figura 44 - Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Complexo educacional



Fonte: ALVES, P.(2014).

É recorrente o descaso com o espaço do pedestre. Os automóveis mostrados na Figura 44 estão estacionados nesse mesmo lugar diariamente. As concessionárias invadem de forma indiscriminada as calçadas, obrigando, os pedestres a realizar boa parte de seu trajeto no leito carroçável junto com os modos motorizados, aumentando, assim, a probabilidade de ocorrência de acidentes de trânsito.

Em relação aos obstáculos, como mostra a Figura 44, o Código de Posturas, por meio de seu Art. 70º, informa que é proibido o depósito de quaisquer materiais, inclusive de construção, nas vias públicas em geral, bem como o estacionamento de veículos sobre os passeios e calçadas. Esse fato, porém, é ignorado pela população e fiscalização da gestão municipal, como mostra as Figuras 45, 46 e 47.

Figura 45 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Center Shopping/Carrefour



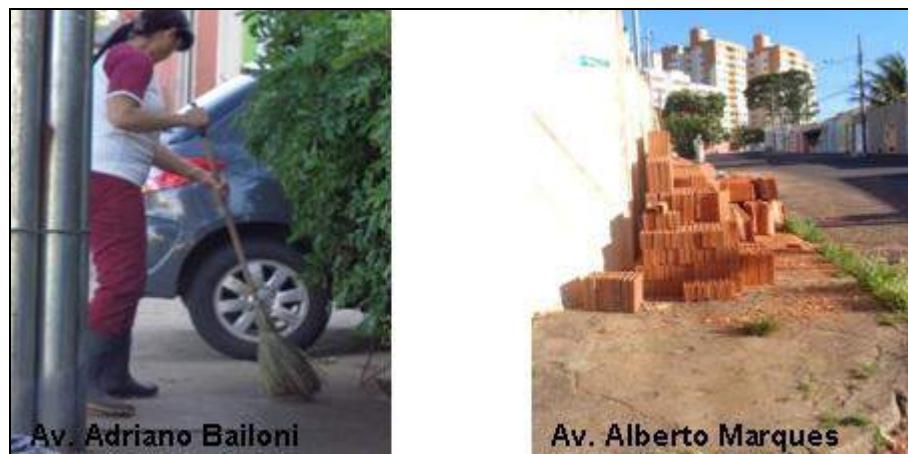
Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 46 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Terminal Central/Pratic Shopping



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 47 – Uberlândia (MG): Obstáculos temporários – PGV Atacadão



Fonte: ALVES, P.(2014).

Foi possível identificar que os obstáculos não são tão temporários como deveriam ser: eles permanecem nas vias durante um longo período do dia e, até mesmo, da noite, no caso de bares e restaurantes. Outros, como é o caso dos materiais de construção, ficam por tempo indeterminado.

Para Ferreira (2002) o arranjo do sistema viário beneficia, praticamente em todos os casos, o tráfego de veículos privados individuais, em detrimento do transporte público coletivo e principalmente da circulação a pé que é segundo o autor componente importante do sistema de circulação.

Outro problema encontrado nas calçadas é a ausência de uma faixa de serviço destinada a localizar os obstáculos fixos (telefones públicos, placas de sinalização, postes de energia, árvores e lixeiras), o que faz com que esses se distribuam de forma aleatória e sem ordenamento nas vias.

Segundo a ABNT (NBR 9050/2004), as calçadas deveriam ter no mínimo 75 cm destinados às faixas de serviços, para que se tenha um mínimo de 1,20 m de faixa livre para circulação.

Todavia, o que se vê na maioria das calçadas é a ausência dessa faixa de serviços. Os obstáculos são instalados de forma indiscriminada pela calçada. Como é sabido, é de responsabilidade do proprietário do imóvel a manutenção das calçadas, porém, é dever do órgão gestor fiscalizar se elas se encontram em condições de trafegabilidade.

Nas áreas dos empreendimentos foram encontrados vários obstáculos. As Figuras 48 e 49 mostram alguns desses equipamentos urbanos e suas localizações inadequadas ao longo das calçadas.

Figura 48 – Uberlândia (MG): Obstáculos fixos encontrados nas áreas de influência dos PGVs



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 49 – Uberlândia (MG): Obstáculos fixos encontrados nas áreas de influência dos PGVs



Fonte: ALVES, P.(2014).

A arborização das vias é algo que merece ser discutido neste texto, pois nas áreas de alguns empreendimentos, como é o caso do Hospital Santa Genoveva, encontram-se vias mais largas, onde as árvores estão localizadas sem impedir a livre circulação. Ao contrário, proporcionam uma boa ambiência e o caminhar torna-se agradável, criando um cenário positivo, como mostra a Figura 50.

Figura 50 – Uberlândia (MG): Arborização – Cenário positivo: vias arborizadas e livre circulação



Fonte: ALVES, P.(2014).

Contudo, existem vias onde em quase sua totalidade não existem árvores, o que gera desconforto ao caminhar. Muitas vezes, as árvores são colocadas como obstáculos que impedem a circulação a pé, porém, elas são importantes para ambiente e sustentabilidade da mobilidade, criando um cenário negativo (Figura 51).

Figura 51 – Uberlândia (MG): Arborização - Cenário negativo: ausência e locais inadequados



Fonte: ALVES, P.(2014).

Deve haver, portanto, ordenamento quanto ao tipo de árvores que são adequadas para determinados espaços e também determinação de uma faixa de serviços para sua localização.

É possível que se construam ambientes seguros e agradáveis aos pedestres, mas é preciso engajamento político e articulação entre as secretarias de planejamento em busca de se construir cidades sustentáveis e com qualidade nos deslocamentos.

Além da presença de obstáculos fixos e temporários nas calçadas, que comprometem a mobilidade e a acessibilidade de todos, de forma inclusiva, aos espaços públicos, têm-se o problema da acessibilidade a essas calçadas. Às vezes, chegar até a calçada e ter acesso a ela, requisitos que antecedem o uso em si da calçada, é praticamente impossível para um cadeirante, por exemplo, devido à quase ausência de rampas instaladas de forma adequada e com funcionalidade nas vias.

Analizando a infraestrutura de rampas nas áreas dos PGVs pode-se constatar que, além da ausência em determinados lugares, ou melhor, na maioria deles, as que são encontradas estão degradadas (sem condição de uso) e ou em locais inadequados, como por exemplo, no meio da via, sem faixa de pedestre e apenas de um lado da via, pois do lado oposto o meio-fio não tem rebaixamento e nem rampa. As Figuras 52 e 53 mostram a situação, que se repete constantemente, das rampas nas áreas dos PGVs.

Figura 52 – Uberlândia (MG): Rampa de acesso degradadas



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 53 - Uberlândia (MG): Cruzamentos inacessíveis



Fonte: ALVES, P.(2014).

A busca por calçadas adequadas passa, em primeiro lugar, pela garantia de que todos, independentemente de restrições de mobilidade, devem ter acesso à utilização das calçadas de forma autônoma e segura.

Em relação às sinalizações existentes no entorno imediato dos empreendimentos, têm-se semáforos tradicionais, do tipo botoeira e com tempo para pedestres, sinalização vertical e horizontal. A sinalização horizontal encontra-se muito degradada e apagada e, em muitos locais, não há mais indícios de que um dia houve sinalização (Figura 54, 55 e 56).

Figura 54 – Uberlândia (MG): Sinalização horizontal degradada



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 55 – Uberlândia (MG): Sinalização horizontal degradada



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 56 - Uberlândia (MG): Sinalização horizontal degradada



Fonte: ALVES, P.(2014).

Em relação à sinalização semafórica nas áreas dos PGVs, foram encontrados três tipos: tradicional, com tempo para o pedestre e do tipo botoeira. Na área do Hospital Santa Genoveva são encontrados semáforos tradicionais e com tempo para o fluxo de pedestres.

Os semáforos com tempo para travessias a pé estão localizados nas Avenidas Engenheiro Diniz, Vasconcelos Costa, Belo Horizonte, Fernando Vilela, Raulino Cotta Pacheco e Ruas Rodrigues da Cunha, Carmo Gifoni, Vieira Gonçalves e Rivalino Pereira (Figura 57).

Figura 57 - Uberlândia (MG): Semáforo com tempo para pedestres – PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional



Fonte: ALVES, P.(2014).

A Figura 57 também ilustra o único semáforo com tempo destinado à travessia de pedestres na área do Complexo educacional. Ele se localiza no cruzamento da Avenida Brasil com a Rua José Rezende dos Santos, local de intenso fluxo de alunos nos horários de entrada e saída das escolas, nos turnos da manhã e da tarde.

No caso do Center Shopping/Carrefour e sua respectiva área, observa-se a inserção de semáforo do tipo botoeira (Figura 58) na Avenida Anselmo Alves dos Santos (entre o Carrefour e o Centro Administrativo da PMU).

Figura 58 - Uberlândia (MG): Sinalização do tipo botoeira – PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: ALVES, P.(2014).

Os semáforos com tempo para pedestres (Figura 59) estão localizados no cruzamento da Avenida Rondon Pacheco com a Rua Niterói, área de entrada do Center Shopping, e na Avenida João Naves de Ávila com a Rua Belarmino Cota Pacheco. Nas demais áreas são encontrados semáforos do tipo tradicional e sinalização vertical e horizontal.

Figura 59 - Semáforos com tempo para pedestres – PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: ALVES, P.(2014).

O Terminal Central/Pratic Shopping é, dentre os PGVs analisados, o que possui a maior quantidade de semáforos com tempo para pedestres. Eles se localizam nas Avenidas Cesário Alvim, Floriano Peixoto, Afonso Pena, João Pinheiro e João Pessoa e nas Ruas Coronel Antonio Alves Pereira, Quintino Bocaiuva, Tenente Virmondes, Duque de Caxias, Olegário Maciel, Machado de Assis e Santos Dumont.

Os semáforos do tipo botoeira são encontrados no cruzamento das Avenidas Afonso Pena e João Pessoa (Figura 60).

Figura 60 - Uberlândia (MG): Semáforos com tempo para pedestres e do tipo botoeira, respectivamente – PGV Terminal Central /Pratic Shopping



Fonte: ALVES, P.(2014).

A área de influência do Terminal Central/Pratic Shopping pertence à área central da cidade, a qual recebe um intenso fluxo de pedestres durante todo o dia, pois é grande a diversidade comercial encontrada na área. Necessita-se, portanto, de um maior olhar sobre o modo a pé, que é o mais utilizado na área.

A área de influência do Atacadão não possui nenhuma sinalização semafórica preferencial para pedestres. São encontradas apenas sinalizações tradicionais, principalmente verticais e horizontais, e as últimas estão em condições degradadas.

Em termos de medidas de mobilidade urbana sustentável e inclusiva, vem sendo implantadas, nas cidades brasileiras, as medidas de moderação de tráfego, conhecidas como *traffic calmig*. Em Uberlândia, essas medidas estão sendo tomadas, ainda que de forma tímida, apenas com instalação de uma medida: as travessias elevadas.

As travessias elevadas são implantadas com o objetivo de reduzir a velocidade e, consequentemente, os acidentes de trânsito envolvendo pedestres. Entretanto, sabe-

se que o propósito do *traffic calming* vai além da instalação de medidas físicas discriminadas e em áreas isoladas, mas sim, envolve mudanças comportamentais e de educação, como o respeito à prioridade do pedestre no sistema viário, pois é dever do condutor aguardar a travessia do pedestre na via, para que esse possa realizar seu deslocamento com tranquilidade e segurança.

Em todas as áreas dos PGVs foram encontradas travessias elevadas em algumas vias próximas ao empreendimento. Na área do Complexo educacional as travessias estão na Avenida Professor José Inácio de Souza e nas ruas José Rezende dos Santos e Ceará. As localizadas nas duas primeiras vias citadas são voltadas a atender à travessia de pedestres que frequentam o Complexo educacional e a localizada na Rua Ceará aos estudantes da UFU do campus Umuarama.

Na área do Hospital Santa Genoveva foi encontrada uma travessia elevada na Rua Melo Viana, com intuito de auxiliar a travessia dos alunos da Escola Estadual Clarimundo Carneiro.

No Terminal Central foram encontradas travessias elevadas na Avenida Américo Salvador Tangari (prolongamento da Avenida João Naves de Ávila), entrada do Terminal Central/Pratic Shopping e na Rua José Andraus (atendendo à demanda de alunos da Escola Estadual Doutor Duarte Pimentel).

No caso do Center Shopping/Carrefour foram encontradas travessias elevadas nas Avenidas Rondon Pacheco (atendendo à demanda de pedestres para o Center

Shopping), João Naves de Ávila (permitindo a travessia e acesso à Estação 05 do transporte público) e Ubiratan Honório de Castro (de acesso à Prefeitura Municipal).

O Atacadão possui, em sua área de influência, apenas uma travessia elevada, localizada próximo à Praça João Borges (prolongamento da Avenida João Bernardes de Souza), permitindo a travessia da praça para o ponto de parada do transporte público. As Figuras 61, 62 e 63, mostram algumas travessias elevadas encontradas nas áreas dos empreendimentos pesquisados.

Figura 61 - Uberlândia (MG): Travessias elevadas – PGVs Atacadão e Hospital Santa Genoveva, respectivamente



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 62 - Uberlândia (MG): Travessias elevadas – PGV Complexo educacional



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 63 - Uberlândia (MG): Travessias elevadas – PGVs Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour, respectivamente



Fonte: ALVES, P.(2014).

Outra forma de travessia de pedestres, principalmente para ultrapassar rodovias, são as passarelas. Em dois empreendimentos analisados (Complexo educacional e Atacadão) foi verificada a presença de passarelas, como mostra a Figura 64.

Figura 64 - Uberlândia (MG): Passarelas - PGVs Complexo educacional e Atacadão, respectivamente



Fonte: ALVES, P.(2014).

Essas passarelas são feitas de metal com proteção de todos os lados, contudo, não são cobertas e exigem esforço físico para utilizá-las, pois são altas e o acesso se dá por meio de escadas. Sente-se segurança ao usá-las e ainda é a opção mais apropriada, nos casos analisados, para transpor a rodovia de um bairro a outro.

Outro tipo de passarela foi construído, em dezembro de 2012, na área do PGV Center Shopping/Carrefour. Localizada na Avenida João Naves de Ávila, a passarela

possibilita a passagem dos pedestres que descem na Estação 04 do transporte público em direção ao empreendimento e no sentido contrário (Figura 65).

Figura 65 - Uberlândia (MG): Passarela da Avenida João Naves de Ávila – PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: Jornal Correio de Uberlândia (2014).

A obra, segundo o jornal Correio de Uberlândia (2013), teve um custo de R\$ 1,5 milhão e não atendeu à demanda dos pedestres que utilizam o local, pois eles preferem aguardar a abertura do semáforo para fazer a travessia em nível na faixa de pedestres.

Segundo pesquisa volumétrica realizada pelo Correio de Uberlândia, no dia 01/11/2013, das 08h30 às 09h30, 14 pessoas utilizaram a passarela para realizar a travessia e mais de 300 preferiram usar a faixa (Figura 66).

Figura 66 - Uberlândia (MG): Faixa de pedestres: Avenida João Naves de Ávila – PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: Jornal Correio (2014).

Dentre os problemas estruturais encontrados na passarela, têm-se: a largura das escadas (1,10m), que não suporta o fluxo no pico, e o elevador, que não segue corretamente as normas da ABNT (NBR: 9050/2014), uma vez que não comporta bem o cadeirante. O não funcionamento do elevador e a ausência de cobertura na travessia, que deixa os pedestres expostos às intempéries, são outros problemas encontrados pelos usuários da passarela.

Segundo o jornal Correio de Uberlândia (2014), a SETTRAN irá verificar a possibilidade de parceria com o Center Shopping para melhorias na passarela, pois segundo essa secretaria, 90,0% dos usuários que realizam a travessia tem como destino o shopping. Portanto, é preciso reformas na passarela para que ela ofereça, além de segurança, conforto, comodidade e acessibilidade a todos que utilizam o espaço.

Compartilhamos a ideia defendida por Ferreira (2002) ao expor que de uma forma geral os pedestres têm sido relegados a segundo plano nos estudos relativos à circulação urbana. O autor ainda afirma que os pedestres: “Mesmo quando

considerados e analisados em alguns estudos e/ou relatórios técnicos, sofrem investigações superficiais, insuficientes” (FERREIRA, 2002, p. 199).

5.2.2 Ciclistas

Os ciclistas, assim como os pedestres, fazem parte do grupo dos modos não motorizados e sustentáveis da mobilidade urbana. São também, segundo lei nacional, modais que devem ser tratados de forma prioritária na hierarquia viária, juntamente com os pedestres e com o sistema de transporte público.

Para Brasil (2007. p. 25) a bicicleta pode ser considerada como:

“transparente” ou “invisível” na circulação não só por suas características físicas – extremamente simples, mas também pelo baixo impacto que causa ao ambiente, seja pelo porte da infraestrutura necessária à circulação e ao estacionamento, que demanda pouco espaço, seja ausência de ruídos e de emissão de gases.

Entretanto, a bicicleta e os ciclistas, por vezes, não são bem vistos na circulação urbana, pois muitas pessoas podem julgar como componentes que atrapalham o bom funcionamento do trânsito e assim, deixam de levar em conta o grande benefício social e sustentável desse modo de transporte (BRASIL, 2007).

A realidade que os ciclistas enfrentam ao ter como opção utilizar esse modo de transporte é conturbada e deficitária em termos infraestruturais. Em Uberlândia não são encontrados bicicletários em espaços públicos, e até mesmo nos privativos é algo raro de se encontrar, e o pouco de ciclovia que se tem implantada é desconexa, ou seja, não tem continuidade.

Das cinco áreas de influência analisadas, apenas uma foi encontrada uma ciclovia implantada, a do PGV Center Shopping/Carrefour. Contudo, foram encontradas, em várias localidades pertencentes a todos os empreendimentos, bicicletas “estacionadas” sobre as calçadas e presas em postes, pontaletes etc., como mostram as Figuras 67 e 68.

Figura 67 - Uberlândia (MG): Bicicleta na calçada e conflitos no trânsito



Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 68 - Uberlândia (MG): Bicicletas “estacionadas” nas calçadas



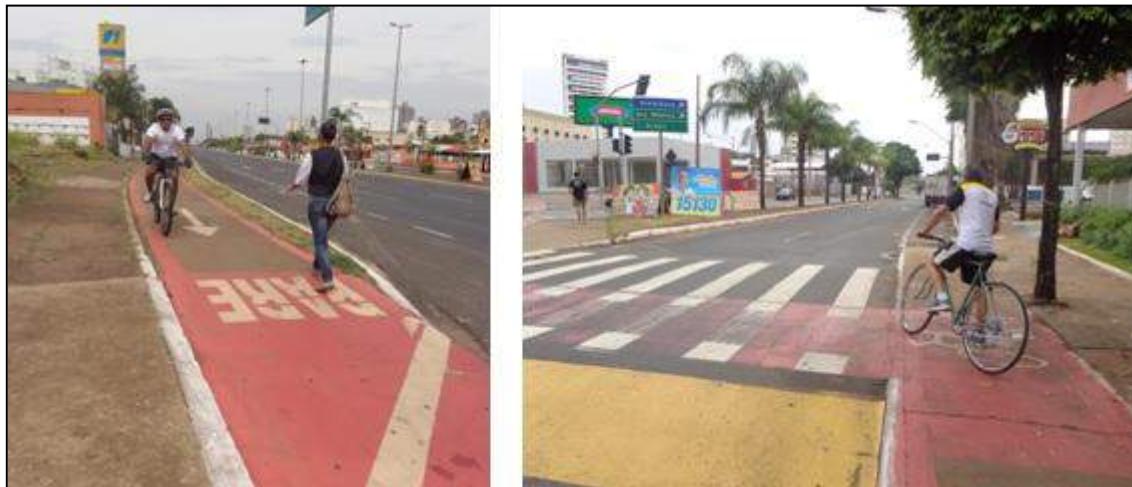
Fonte: ALVES, P.(2014).

Pensar em demanda de ciclistas nas áreas dos PGVs é concluir que seria possível utilizar mais o transporte não motorizado. O Complexo educacional apresenta um público jovem propício a utilizar o modal, desde que com condições de segurança.

A área do Terminal Central/Pratic Shopping, além de ser área central e que, portanto, deveria ter mais práticas não motorizadas incentivadas e espaços prioritários, não oferece nenhuma infraestrutura aos ciclistas. Além disso, não permite a intermodalidade com o transporte público por ônibus, o que também é uma das bases da mobilidade sustentável: utilizar a multimodalidade, principalmente a não motorizada e por transporte público, para atrair usuários dos modos motorizados.

A ciclovia está presente apenas na área do PGV Center Shopping/Carrefour e localiza-se ao longo da Avenida Rondon Pacheco (Figura 69). Possui pouco mais de 150m e permite acesso ao empreendimento Center Shopping. Mas, no interior do empreendimento, não há bicicletários, então, os ciclistas são obrigados a deixar suas bicicletas nas ruas presas a postes, pontaletes etc., sem nenhuma segurança.

Figura 69 - Uberlândia (MG): Ciclovia na Avenida Rondon Pacheco – PGV Center Shopping/Carrefour



Fonte: ALVES, P.(2014).

A SETTRAN menciona a possibilidade de retirada de uma faixa da ciclovia da Avenida Rondon Pacheco. A justificativa seria um possível conflito entre os ciclistas e os pedestres que utilizam a via para prática de caminhada, situação essa que divide opiniões e segregaria ainda mais a mobilidade, pois ao invés de se pensar em espaços

inclusivos e ampliar as campanhas de conscientização e educação, simplesmente pensa-se em exclusão de espaços, contribuindo, ainda mais, para uma queda na sustentabilidade da mobilidade.

De acordo com Brasil (2007) a integração entre a bicicleta e os modos de transporte coletivo constitui o maior desafio do transporte urbano moderno e deve, portanto, ser implantada de forma planejada e articulada entre os setores, buscando-se construir espaços prioritários, com qualidade e segurança para o deslocamento por bicicletas.

5.2.3 Transporte público por ônibus

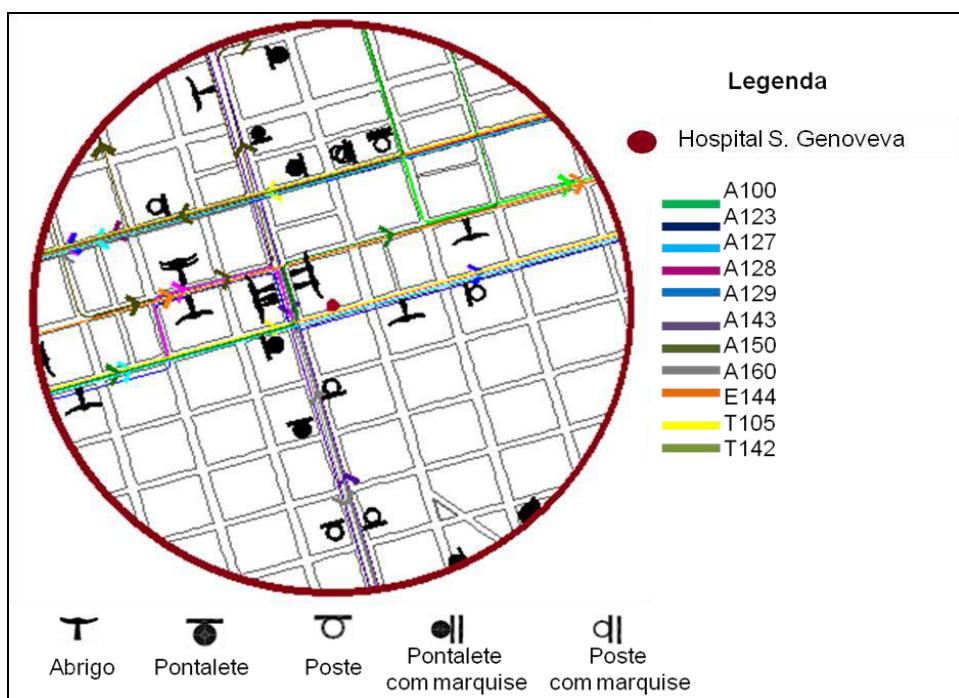
Em relação ao transporte público, observa-se certa uniformidade das linhas de ônibus que atendem as áreas dos PGVs, com exceção apenas do Terminal Central/Pratic Shopping, que recebe muitas linhas devido ao fato de o sistema convergir, quase que em sua totalidade, para a área central.

Quanto ao Hospital Santa Genoveva, foram contabilizadas 11 linhas que atendem a área de influência e uma frota veicular de 33 ônibus, como mostra a Tabela 33. A Figura 70 revela a área de influência do Hospital Santa Genoveva, as linhas e os pontos de embarque e desembarque (PEDs) do transporte público.

Tabela 33 - Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Hospital Santa Genoveva

Linhas	Frota
A100 – Rodoviária/Terminal Central	2
A123 - Maravilha/Terminal Central	5
A127 - Jardim Patrícia/Terminal Central	1
A128 - Guarani/Terminal Central/Via Martins	2
A129 - Tocantins/Terminal Central/Via Martins	3
A143 - Taiaman/Terminal Central	3
A150 - Martins-Osvaldo/Terminal Central	2
A160 - Jaraguá/Terminal Central	3
E144 - Jardim Brasília/Terminal Central - Expresso	2
T105 - Luizote/Mansour/Martins/T. Central	6
T142 - Terminal Planalto/Terminal Central	4
Total	33

Figura 70 - Uberlândia (MG): Área do PGV Hospital Santa Genoveva: linhas e PEDs



Fonte: SETTRAN (2014).

Verifica-se que a maior parte das linhas que passam pela área do Hospital tem como origem/destino bairros localizados no setor oeste da cidade. As linhas passam pelos bairros Osvaldo Rezende e Martins e seguem em direção ao Terminal Central.

Em relação aos PEDs, foram contabilizados 22 no total, sendo que oito são do tipo abrigo, sete são do tipo pontalete, seis do tipo poste e um é poste com marquise. Observa-se que as áreas localizadas mais ao norte dos bairros Osvaldo Rezende e Martins são mais providas de PEDs; ao contrário, quando se desloca para o sul desses bairros, verifica-se que os pontos localizam-se apenas na Avenida Raulino Cotta Pacheco.

A Figura 71 mostra situações de infraestrutura encontradas em alguns PEDs da área do Hospital Santa Genoveva.

Figura 71 - Uberlândia (MG): PGV Santa Genoveva – Infraestrutura dos PEDs



Fonte: ALVES, P.(2014).

Na área do hospital verifica-se a presença de PEDs cobertos (abrigo) e com bancos para os usuários aguardarem (Figura 71). Os pontos do tipo pontalete, como o da

Avenida Vasconcelos Costa, também são comuns na área, porém, eles não oferecem o conforto ao usuário de poder aguardar o ônibus sentado e coberto do sol, chuva etc.

O grande problema do transporte público é a ausência de quadros informativos nos PEDs sobre as linhas que passam naquele determinado local e os horários que elas devem seguir. Assim, o usuário poderia se programar melhor sobre o tempo em que iria aguardar o ônibus e evitaria permanecer por longos períodos em PEDs que não oferecem conforto.

Na área do Complexo educacional, assim como na do Santa Genoveva, há 11 linhas de transporte público por ônibus. Essas linhas apresentam um total de 58 carros em circulação e permitem a ligação com todos os setores urbanos (Norte, Sul, Leste, Oeste e Central).

O total de PEDs na área é de 22: oito do tipo abrigo, oito do tipo pontalete, cinco do tipo poste e um pontalete com marquise (Figura 72). A área, principalmente do entorno imediato do PGV, é bem atendida do ponto de vista do transporte público e os pontos mantêm uma distância regular entre um e outro.

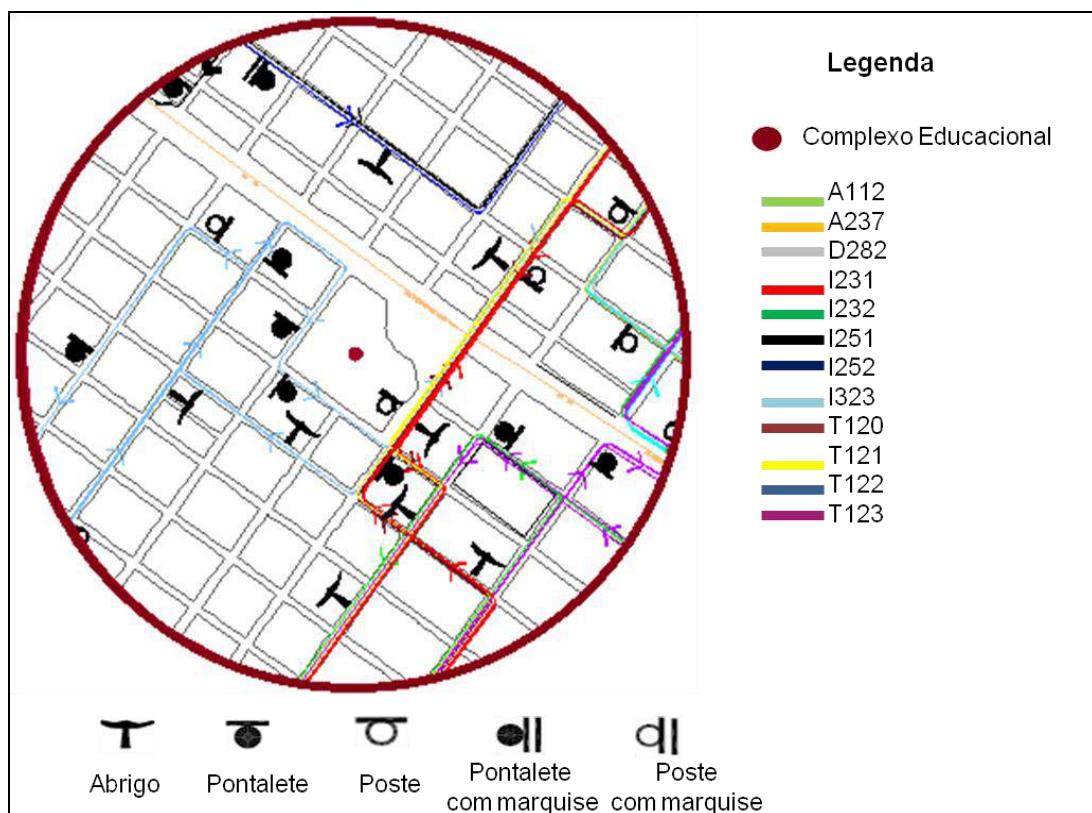
A Tabela 34 mostra as linhas e suas respectivas frotas e a Figura 72 apresenta as linhas e os PEDs localizados na área do Complexo educacional.

Tabela 34 - Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Complexo educacional

Linhas	Frota
T 120 - Terminal Umuarama/Luizote (via Luizote III)	13
T 121 - Terminal Umuarama/Luizote / Mansour	13
T 122 - Terminal Umuarama/Terminal Central	4
T 123 - Algar Tecnologia/Terminal Central (via Umuarama)	5
A 112 - Terminal Central/Bairro Brasil	2
D 282 - Terminal Umuarama/Tapuirama	3
I 231 - Terminal Santa Luzia/Terminal Umuarama	4
I 232 - Terminal Santa Luzia/Terminal Central	4
I 251 - Terminal Industrial/Terminal Umuarama	3
I 252 - Terminal Industrial/Terminal Umuarama	4
I 323 - Terminal Santa Luzia/Terminal Umuarama	3
Total	58

Fonte: SETTRAN (2014).

Figura 72 - Uberlândia (MG): Área do PGV Complexo educacional: linhas e PEDs



A Figura 73 ilustra a infraestrutura e a qualidade dos PEDs pertencentes à área do Complexo educacional. Pode-se perceber que, comparando com o Hospital Santa Genoveva, os PEDs encontram-se em situação mais depreciada, pois, conforme a

Figura 73, há calçadas degradadas, carros estacionados na calçada próximo ao PED e, no ponto da Av. Professor José Inácio de Souza, não existe cobertura.

Figura 73 - Uberlândia (MG): PGV Complexo educacional – Infraestrutura dos PEDs



Fonte: ALVES, P.(2014).

No caso do Center Shopping/Carrefour, passam pela área seis linhas. Contudo, como essas linhas passam no corredor estrutural da Avenida João Naves de Ávila, são linhas que carregam grande quantidade de passageiros e, por conseguinte, necessitam de um número maior de veículos, que no caso são 36.

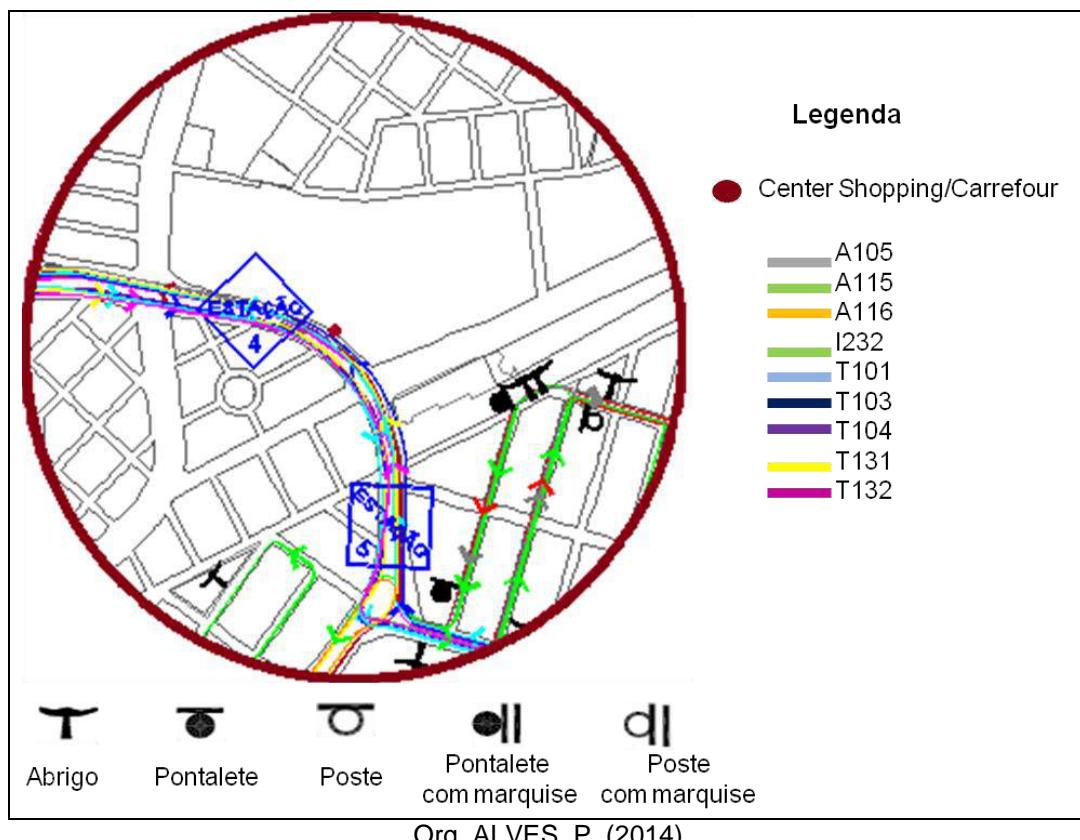
A Tabela 35 traz os dados das linhas e frota e a Figura 74 ilustra as linhas, os PEDs e as estações (04 e 05) de parada do transporte público, que são pontos com uma infraestrutura diferente dos tradicionais da cidade.

Tabela 35 - Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Center Shopping/Carrefour

Linhas	Frota
A 105 - Santa Mônica/Terminal Central (Estádio Municipal)	4
T 101 - Morumbi/Terminal Central	5
T 103 - Morumbi/Terminal Central	5
T 104 - Morumbi/Terminal Central - semiexpresso	1
T 131 - Terminal Santa Luzia/Terminal Central - piso baixo	12
T 132 - Terminal Santa Luzia/Terminal Central	9
Total	36

Fonte: SETTRAN (2014).

Figura 74 - Uberlândia (MG): Área do PGV Center Shopping/Carrefour: linhas e PEDs



Org. ALVES, P. (2014)

Observa-se que o usuário de transporte público que deseja realizar uma viagem de origem ou de destino para essa área tem como opção apenas o corredor estrutural da Avenida João Naves de Ávila. Com isso, usuários que residem nas porções mais periféricas da área necessitam caminhar longas distâncias até conseguir embarcar no

ônibus, lembrando que as condições de calçada e acessibilidade não são das melhores.

A exceção ocorre nos bairros Santa Mônica e Saraiva, localizados ao sul, onde ainda são encontrados PEDs tradicionais. A Figura 75 permite visualizar duas estações do transporte público localizadas na Avenida João Naves de Ávila.

Figura 75 - Uberlândia (MG): PGV Center Shopping/Carrefour: estações (04 e 05) do transporte público – Avenida João Naves de Ávila



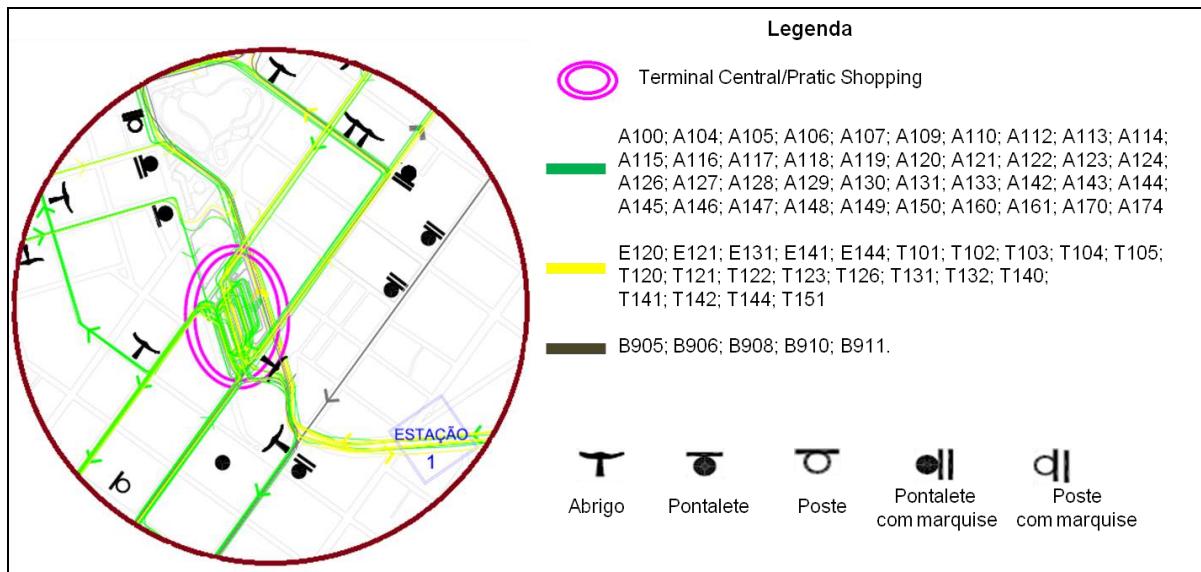
Fonte: ALVES, P.(2014).

O Terminal Central/Pratic Shopping, como dito anteriormente, é o PGV que tem a maior quantidade linhas convergindo em sua área, justamente pelo tipo de atividade desenvolvida, sendo ele o terminal de transporte público principal, por onde passam mais de 140.000 usuários por dia. Para ele são convergidas 67 linhas e uma frota de 225 veículos. Os fluxos são constantes, e, nos horários de pico os congestionamentos se formam na parte externa e interna do empreendimento. Através da Tabela 36 e da Figura 76, conhece-se as linhas, frota e PEDs da área do Terminal Central/Pratic Shopping.

Tabela 36 - Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV Terminal Central/Pratic Shopping

Linhas	Frota	Linhas	Frota
A 100 - Rodoviária / Terminal Central	2	A 149 - Senai - Santa Rosa / Terminal Central	2
A 104 - Roosevelt / Terminal Central	1	A 150 - Martins-Osvaldo / Terminal Central	2
A 105 - Santa Mônica / Terminal Central (Estádio Municipal)	4	A 160 - Jaraguá / Terminal Central	3
A 106 - Roosevelt / Terminal Central	2	A 161 - Caça e Pesca- Terminal Central	1
A 107 - Pacaembu / Terminal Central (UAI Roosevelt)	4	A 170 - Tubalina / Terminal Central	4
A 109 - Marta Helena / Terminal Central	3	A 174 - Terminal Central / Educação Física	1
A 110 - São José / Terminal Central	2	B 904 - Ipanema / Centro	3
A 112 - Terminal Central / Bairro Brasil	2	B 905 - São Jorge / Centro	4
A 113 - Tibery / Terminal Central (Via Parque do Sabiá)	3	B 906 - Minas Gerais / Centro	1
A 114 - Tibery / Terminal Central (Via Parque do Sabiá)	3	B 908 - Cruzeiro / Centro	3
A 115 - Terminal Central / Saraiva	3	B 911 - Laranjeiras / Centro	4
A 116 - Santa Mônica / Terminal Central	2	E 120 - Luizote/Terminal Central (Semi Expresso)	2
A 117 - Griff Shop / Terminal Central (Via Uniube)	1	E 121 - Luizote/Terminal Central (Semi Expresso)	2
A 118 - Terminal Central / Pampulha	2	E 131 - Terminal Santa Luzia / Terminal Central	6
A 119 - Patrimônio / Terminal Central	2	E 141 - Terminal Planalto / Terminal Central	3
A 120 - Jardim das Palmeiras / Terminal Central	4	E 144 - Jardim Brasília / Terminal Central -	2
A 121 - Cidade Jardim / Terminal Central	2	T 101 - Morumbi / Terminal Central	5
A 122 - Guarani / Terminal Central	5	T 102 - Canaã / Terminal Central	11
A 123 - Maravilha / Terminal Central	5	T 103 - Morumbi / Terminal Central	5
A 124 - São Lucas / Terminal Central	4	T 104 - Morumbi / Terminal Central/ semiexpresso	1
A 126 - Tocantins / Terminal Central	8	T 105 - Luizote/Mansour/Martins/T.Central	6
A 127 - Jardim Patrícia / Terminal Central	1	T 120 - Terminal Umuarama / Luizote	13
A 128 - Guarani / Terminal Central / via Martins	2	T 121 - Terminal Umuarama / Luizote / Mansour	13
A 129 - Tocantins / Terminal Central / Via Martins	3	T 122 - Terminal Umuarama / Terminal Central	4
A 130 - Faculdade Pitágoras / Terminal Central	3	T 123 - Algar Tecnologia / Terminal Central	5
A 131 - Faculdade Politécnica/ Uniesa - T. Central	2	T 126 - Algar Tecnologia - Terminal Umuarama	2
A 133 - Faculdade Pitágoras / Jardins / Terminal Central	1	T 131 - Terminal Santa Luzia / Terminal Central -	12
A 142 - Unitri - Politécnica (Gávea) / Terminal Central	4	T 132 - Terminal Santa Luzia / Terminal Central	9
A 143 - Taiaman / Terminal Central	3	T 140 - Terminal Planalto / Terminal Central	5
A 144 - Jardim Brasília / Terminal Central	6	T 141 - Terminal Planalto / Terminal Central	5
A 145 - Maravilha / Terminal Central	5	T 142 - Terminal Planalto / Terminal Central	4
A 146 - Liberdade / Terminal Central	3	T 144 - Terminal Planalto - AACD / T.Central	2
A 147 - Shopping Park - Terminal Central	5	T 151 - Terminal Industrial / Terminal Central	5
A 148 - Shopping Park - Terminal Central	3	Total	255

Figura 76 - Uberlândia (MG): Área do PGV: Terminal Central/Pratic Shopping: linhas e PEDs



Org. ALVES, P. (2014).

O Terminal Central encontra-se saturado (Figura 77). A área onde ele está localizado não tem possibilidade de expansão e a demanda de passageiros é crescente. Em 1997 (ano da inauguração do SIT) foram registrados 1.120.120 passageiros no total e, em 2014, esse número passou para 5.172.819 passageiros transportados (SETTRAN, 2015).

Figura 77 - Uberlândia (MG): PGV Terminal Central: horário de pico



Fonte: Jornal Correio (2014) e Pesquisa de Campo (2014).

Logo, é preciso reavaliar o sistema de transporte público vigente, integrá-lo com outros modais (coletivos e privados) e descentralizar os fluxos para a área central, possibilitando aos usuários novas rotas sem a necessidade de passar pelo centro.

Os PEDs inseridos na área de influência do Terminal Central/Pratic Shopping também compartilham essa situação de saturação. Em muitos casos, como mostra a Figura 78, os usuários ficam muito próximos ao meio fio das vias, correndo o risco de serem atropelados.

Figura 78 - Uberlândia (MG): PGV Terminal Central/Pratic Shopping – Infraestrutura dos PEDs



Fonte: ALVES, P.(2014).

No Atacadão, a quantidade de linhas e frota é a menor, quando comparada com os outros PGVs analisados na pesquisa. São quatro linhas e 10 veículos que atendem a área, como mostra a Tabela 37.

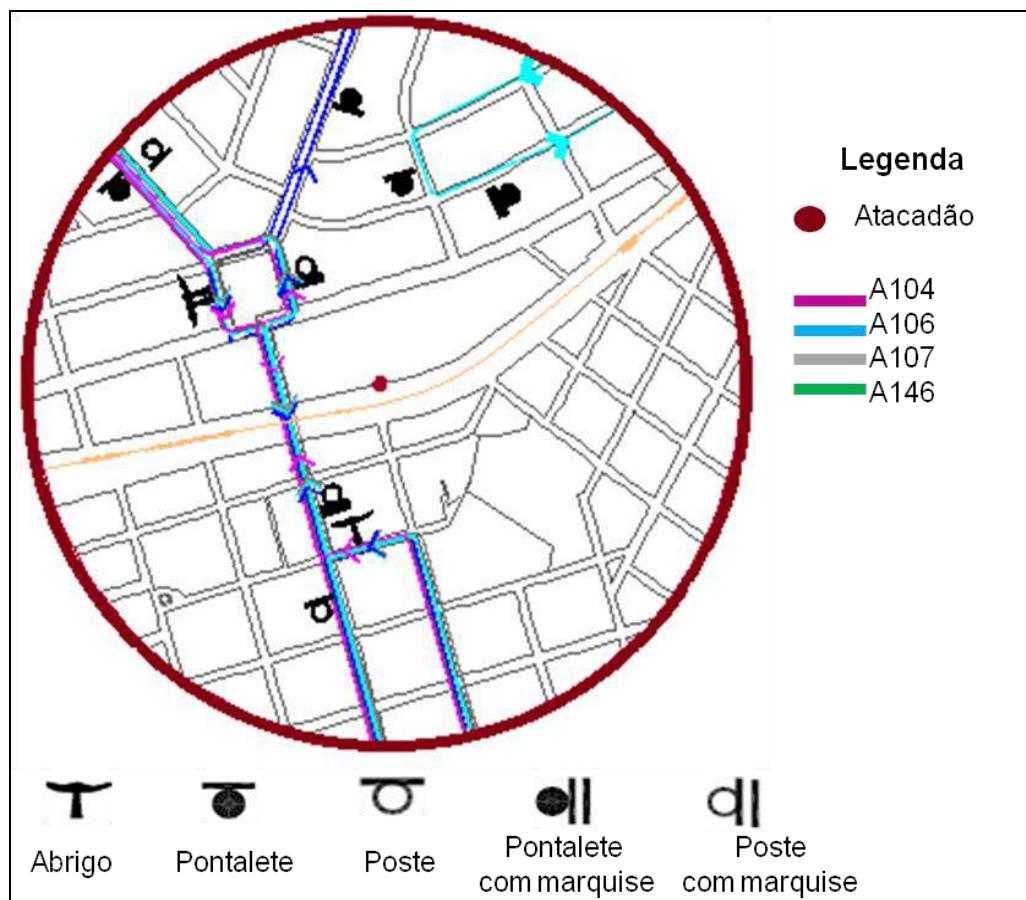
Tabela 37 - Uberlândia (MG): Linhas e frota que atendem a área do PGV: Atacadão

Linhas	Frota
A 104 - Roosevelt / Terminal Central	1
A 106 - Roosevelt / Terminal Central	2
A 107 - Pacaembu / Terminal Central (UAI Roosevelt)	4
A 146 - Liberdade / Terminal Central	3
Total	10

Fonte: SETTRAN (2014).

A quantidade de PEDs também é inferior, com 10 pontos no total, sendo dois do tipo abrigos, quatro pontaletes e quatro juntos a postes de energia (Figura 79).

Figura 79 - Uberlândia (MG): Área do PGV Atacadão: linhas e PEDs



Org. ALVES, P. (2014).

Em relação à infraestrutura dos PEDs encontrados na área do Atacadão, verificou-se que eles se encontram em situação de degradação bem mais acentuada quando comparados aos demais PGVs.

A localização dos pontos ocorre em locais depreciados, com calçadas precárias, grande quantidade de lixos e ausência de coberturas. Assim, a qualidade do transporte tende a ser também reduzida. A Figura 80 mostra a realidade de alguns pontos.

Figura 80 - Uberlândia (MG): PGV Atacadão – Infraestrutura dos PEDs



Fonte: ALVES, P.(2014).

Após realizar a observação técnica das áreas de influência dos PGVs selecionados para a presente pesquisa, pôde-se obter um registro da real situação da mobilidade urbana não motorizada e por transporte público por ônibus, como mostrado nas figuras e tabelas deste capítulo. Na sequência, procurou-se ouvir os usuários das cinco áreas de influência pesquisadas a fim de obter a opinião daqueles que utilizam esses espaços para realizar suas atividades e deslocamentos. O resultado dessas entrevistas será apresentado no próximo tópico.

5.2.4 Percepções dos usuários sobre a mobilidade nas áreas de influência dos PGVs: entrevistas

Foram realizadas entrevistas com usuários da área de influência dos PGVs pesquisados. Os usuários abordados encontravam-se na condição de pedestres e tinham esse modal como principal, ou seja, realizavam por meio dele todo seu percurso ou parte dele. Foram abordadas 194 pessoas em todos as áreas. No

Center Shopping/Carrefour foram aplicadas 80 entrevistas e, nas demais áreas, 30 entrevistas em cada.

Os critérios utilizados para a quantidade de entrevistas estão explicados no capítulo 3, que aborda a metodologia da pesquisa. As entrevistas, do tipo semiestruturadas, foram realizadas com pedestres durante a semana e nos horários de funcionamento dos empreendimentos, no mês de outubro de 2014 nas áreas de influências (raio de 500m) de cada PGV analisado.

Na primeira parte do questionário aplicado foram feitas indagações sobre o perfil do usuário, como: sexo, idade, escolaridade e atividade profissional exercida. A segunda parte consistiu em perguntas sobre a mobilidade dos usuários no dia a dia e na área do PGV. No Apêndice 2 encontra-se o questionário aplicado.

Com relação ao perfil dos entrevistados nas respectivas áreas de influência dos PGVs, a maioria, 56,0%, é do sexo feminino e 44,0% do sexo masculino. A faixa etária de maior expressividade foi entre 18 e 30 anos (51,5%), seguida da faixa entre 31 e 40 anos (16,5%) e mais de 60 anos (11,5%). As faixas entre 41 e 50 e de 51 a 60 anos apresentaram, respectivamente, os seguintes resultados: 10,0%, 10,5%.

A maioria dos entrevistados possui como escolaridade a educação básica (68,5%) e 31,5% dizem ter curso superior completo e/ou incompleto ou pós-graduação. Quanto às atividades profissionais desenvolvidas, a maior parte (31,0%) é de trabalhadores do comércio; 20,0% de profissionais liberais; 16,5% de estudantes e 8,5% são autônomos. Os demais ficaram com valores inferiores a 6,0%.

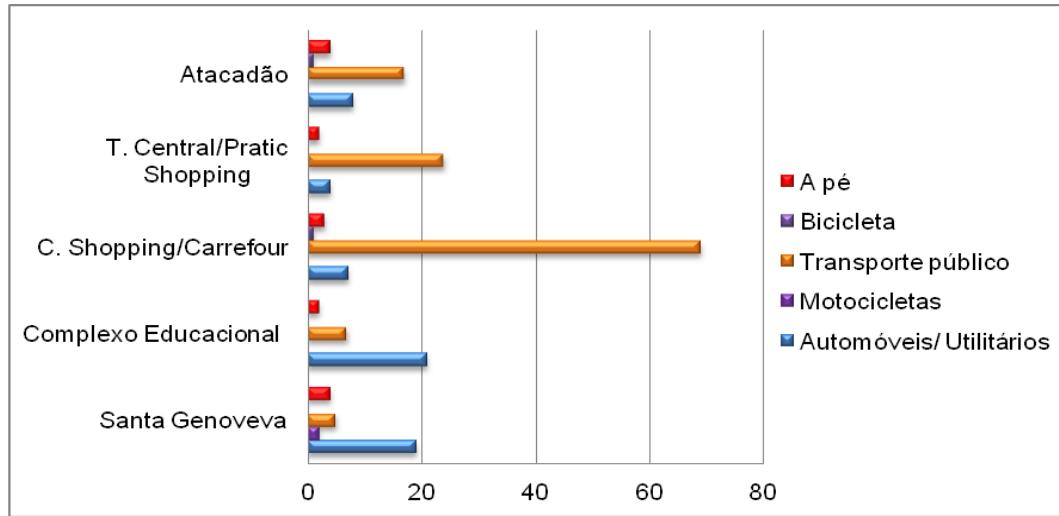
Em relação à mobilidade, a primeira pergunta teve como objetivo saber se o destino dos deslocamentos era o PGV. A maioria dos entrevistados (70,5%) respondeu que sim e 29,5% disseram não ter como destino o PGV, mas sim outros empreendimentos localizados nas proximidades.

Sobre o principal modo de transporte utilizado em seus deslocamentos (considerando apenas os pedestres nas áreas de influências dos PGVs), verificou-se que, nos PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional, a maioria utiliza o transporte motorizado e individual por automóveis, com 63,0% e 70,0% respectivamente (Figura 81). Nos demais empreendimentos – Center Shopping/Carrefour (86,2%), Terminal Central/Pratic Shopping (80,0%) e Atacadão 56,7% – o principal modo de transporte é o público por ônibus, como mostra a Figura 81.

É importante destacar nesse momento que a pesquisa foi feita com pedestres que circulavam na área de influências dos PGVs analisados. Destaca-se ainda que a pesquisa foi realizada na área externa dos empreendimentos, ou seja, no espaço público das ruas e adjacências das respectivas áreas de influências (raio de 500m a partir do centro do polo).

As bicicletas foram as que tiveram a menor representatividade, com apenas dois usuários entrevistados: um no Atacadão e outro no Center Shopping/Carrefour. Em relação ao modo a pé, menos de 15,0% (em todos os PGVs analisados) utilizam esse modo de transporte como principal em seus deslocamentos (Figura 81).

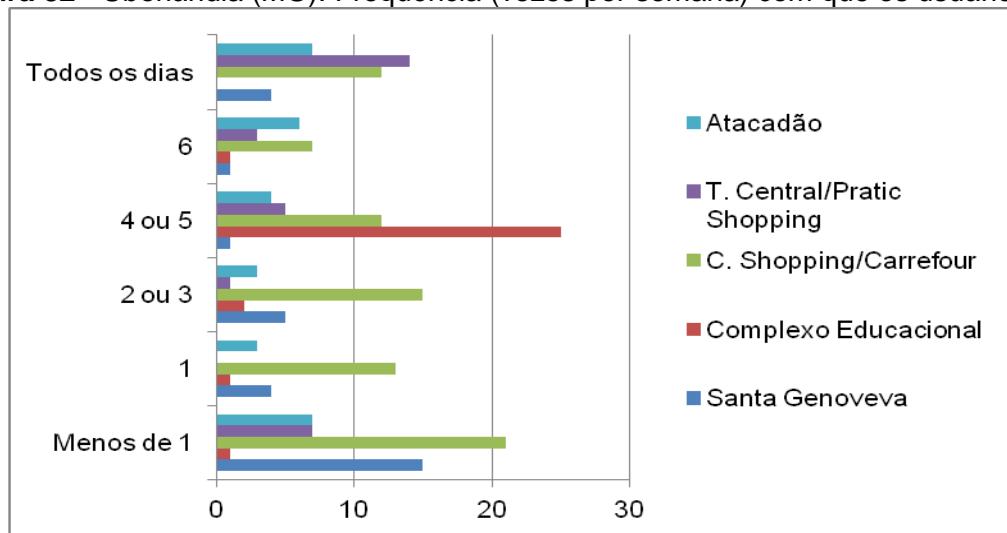
Figura 81 - Uberlândia (MG): Principais modos de transporte utilizado nos deslocamentos



Fonte: ALVES, P.(2014).

A Figura 82 traz a frequência (vezes por semana) com que os usuários vão ao empreendimento. Os PGVs Atacadão, Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour foram os que aparecem como os empreendimentos que recebem usuários com frequência de seis vezes por semana e diariamente. Esses empreendimentos funcionam em todos os dias, o que ajuda a compreender a frequência maior entre os usuários.

Figura 82 - Uberlândia (MG): Frequência (vezes por semana) com que os usuários vão ao PGV

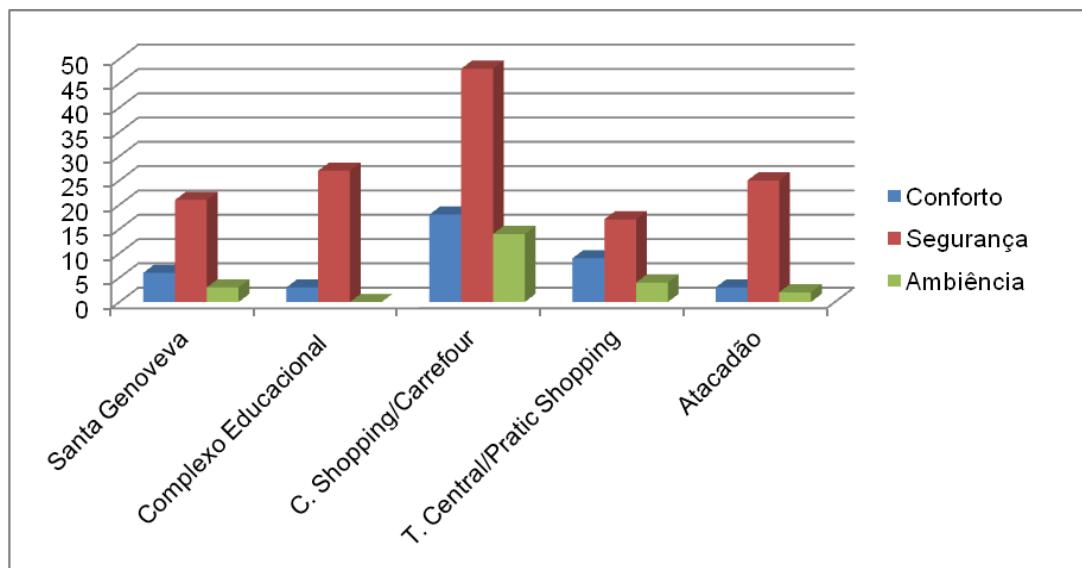


Fonte: ALVES, P.(2014).

No caso do Complexo educacional, a maior frequência ocorre entre cinco e cinco vezes por semana, fato que pode ser explicado pelo funcionamento do empreendimento de segunda-feira a sexta-feira. O Hospital Santa Genoveva apresenta fluxo semanal menor que uma vez na semana, o que pode ser explicado pelo fato de se tratar de um PGV do tipo saúde, onde o fluxo diário de pacientes tende a ser menor que em demais PGVs.

Em relação às variáveis que consideram como mais importante nos deslocamentos a pé, pode ser observado na Figura 83 que, em todos os PGVs, a maioria considera o fator segurança (69,0%) como o principal; em seguida, o conforto (19,5%) e a ambiência (11,5%).

Figura 83 - Uberlândia (MG): Variáveis mais importantes nos deslocamentos a pé



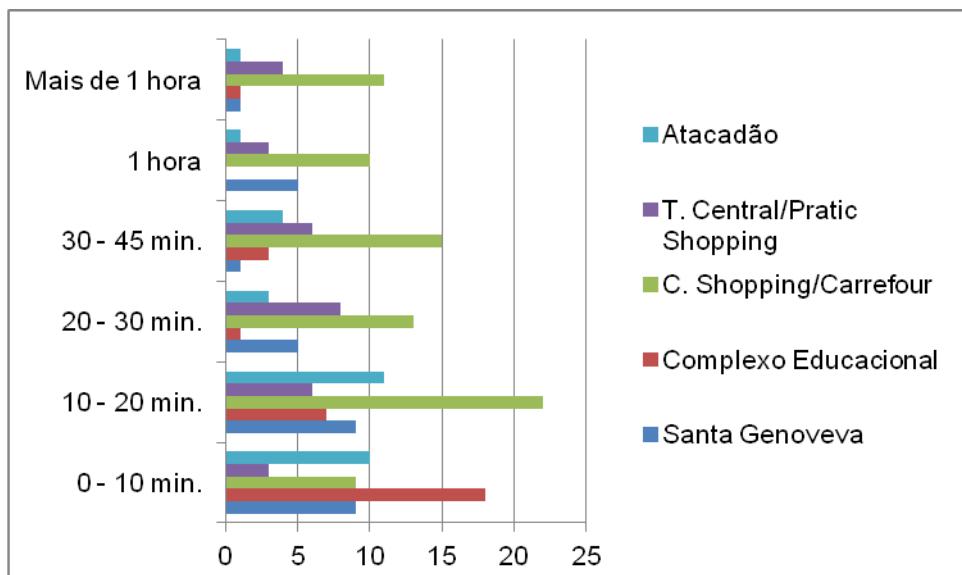
Fonte: ALVES, P.(2014).

O tempo médio gasto nos deslocamentos diárias concentra-se, em sua maior parte, nas faixas entre 10 e 20 minutos (27,5%), seguida da faixa entre 0 e 10 minutos (24,5%), como mostram a Tabela 38 e a Figura 84.

Tabela 38 - Uberlândia (MG): Tempo médio gasto nos deslocamentos diários

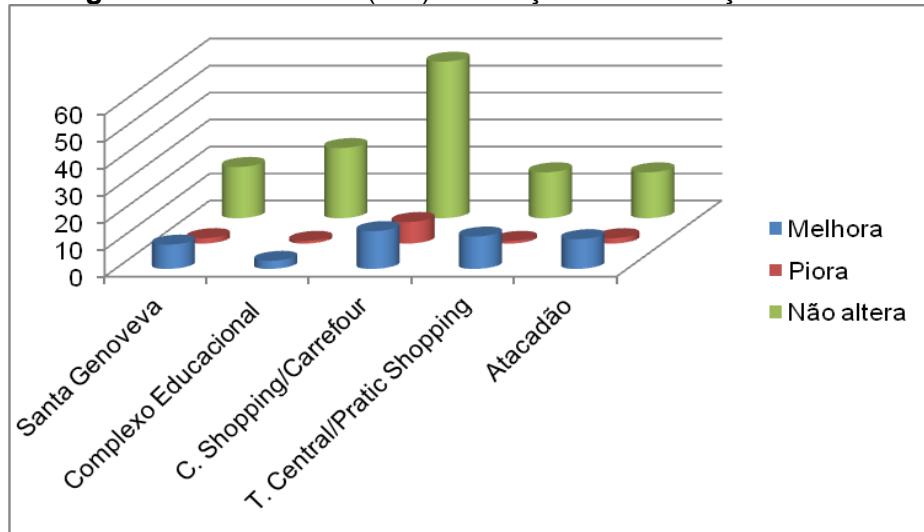
Tempo	Hospital S.Genoveva	Complexo educacional	Center Shopping/Carrefour	T.Central/Pratic Shopping	Atacadão
0 - 10 min.	9	18	9	3	10
10 - 20 min.	9	7	22	6	11
20 - 30 min.	5	1	13	8	3
30 - 45 min.	1	3	15	6	4
1 hora	5	0	10	3	1
Mais de 1 hora	1	1	11	4	1

Fonte: ALVES, P.(2014).

Figura 84 - Uberlândia (MG): Tempo médio gasto nos deslocamentos diários

Fonte: ALVES, P.(2014).

Os que gastam entre uma hora e mais de uma hora somam 18,5% e pertencem, em sua maioria, aos usuários dos PGVs Center Shopping/Carrefour e Terminal Central/Pratic Shopping. Quando indagados se o fato de o PGV estar localizado naquela área melhora, piora ou não altera a qualidade dos deslocamentos para aquela porção da cidade, 68,5% consideram não haver alterações; 24,5% acreditam que melhora e 7,0% alegam não alterar. Veja a Figura 85.

Figura 85 - Uberlândia (MG): Avaliação da localização do PGV

Fonte: ALVES, P.(2014).

Por fim, foram perguntados sobre qual é ou quais são os problemas principais encontrados ao longo dos deslocamentos e que, portanto, precisam ser melhorados.

As respostas foram organizadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Uberlândia (MG): Principais problemas encontrados nos deslocamentos

Problemas de mobilidade	Quantidade
Ausência de segurança nas travessias (cruzamentos)	10
Ausência de calçadas	1
Calçadas com infraestrutura precárias	12
Presença de obstáculos que impedem o deslocamento	36
Conflitos entre os outros modos de transporte	32
Ausência de sinalização	19
Ausência de arborização	5
Ausência de iluminação	0
Tempo de espera nos pontos de parada do transporte público	8
Qualidade ruim do transporte público	1
Tempo no percurso do transporte público	8
Falta de conforto no transporte público	3
Falta de veículos na frota de ônibus	1
Falta de educação dos usuários de transporte público	1
Falta de respeito dos motoristas de transporte público	1
Lotação do transporte público	44
Ponto de ônibus longe	1
Falta de estacionamento	5
Movimento intenso de veículos	4
Imprudência no trânsito	1
Nada	7

Fonte: ALVES, P.(2014).

Pode-se perceber que os problemas mais comuns mencionados pelos usuários concentram-se em, em sua maioria, em quatro pontos principais: lotação do transporte público, presença de obstáculos nas calçadas, conflitos entre os modais, principalmente motorizados com não motorizados, e ausência de sinalização. Os problemas apontados que remetem apenas ao transporte público somam 34,0% do total das dificuldades de mobilidade encontradas.

Dessa forma, verifica-se que a situação da mobilidade não motorizada e do transporte público para aqueles que utilizam as áreas dos PGVs é ruim e que precisa de melhorias.

5.3 Índice de Qualidade da Calçada (IQC)

O IQC foi calculado por meio da análise e ponderação das seguintes variáveis: conservação das calçadas, material utilizado no pavimento das calçadas, arborização das calçadas, sinalização e rampas das vias e cruzamentos e percepção de aproximação dos veículos e travessias para pedestres. Esse cálculo permitiu alcançar e apresentar o resultado final do IQC para as áreas de influência dos PGVs.

Como a análise foi feita em todos os trechos das vias que estavam localizadas dentro da área de influência (500m a partir do centroide) dos empreendimentos, optou-se por apresentar os resultados por meio de mapas, pois se acredita que a visualização do IQC torna-se melhor e mais comprehensível com essa observação espacial e qualitativa.

Nas Figuras que serão apresentadas na sequência do texto (elaboradas por área de cada PGV) podem ser verificadas as condições encontradas a partir do cálculo do IQC, seu desempenho final (Excelente, Ótimo, Bom, Regular, Ruim e Péssimo⁸) e nível de serviço (A, B, C, D, E e F). Lembramos que esse nível de serviço remete à infraestrutura encontrada na área/via.

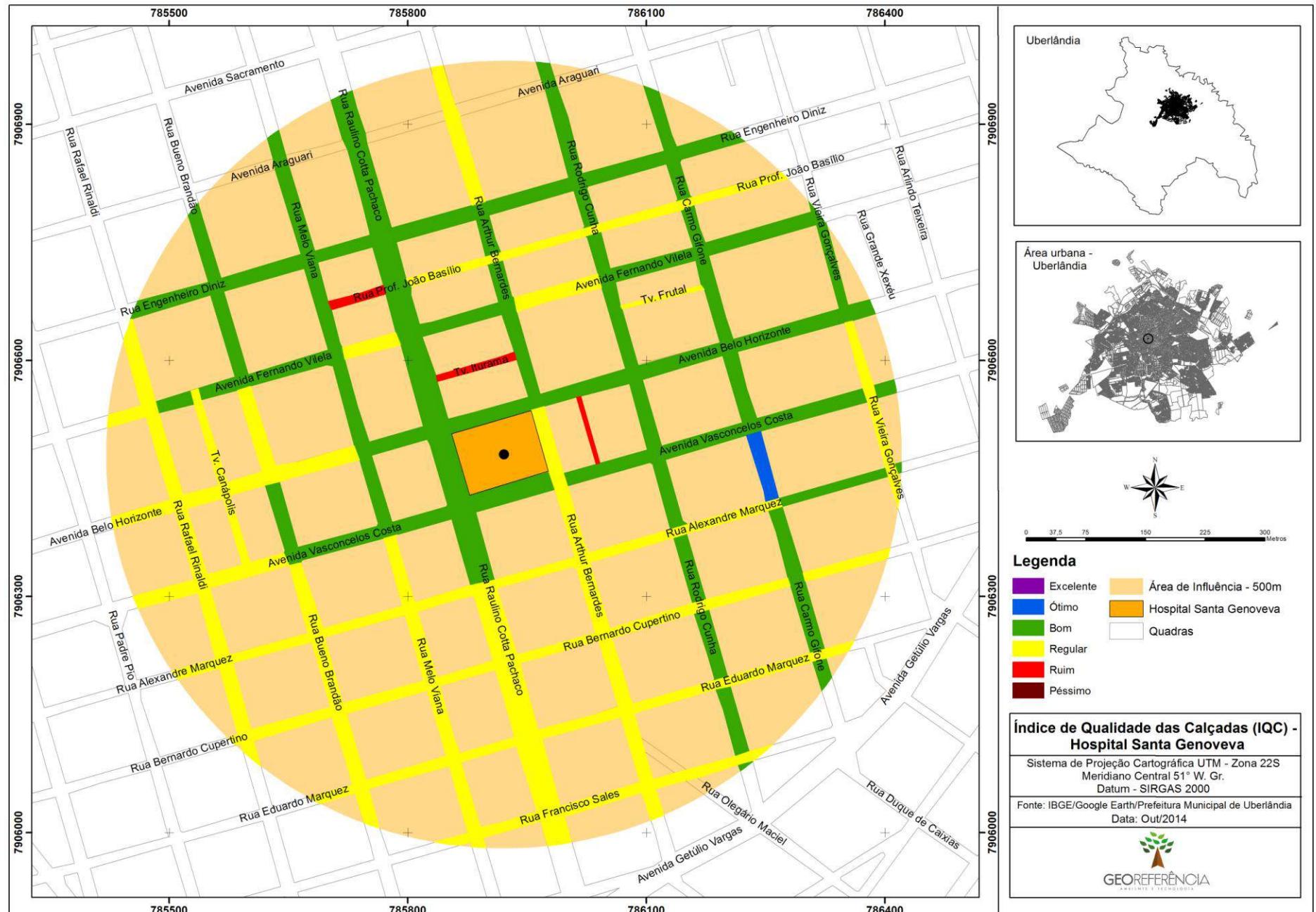
Inicia-se a apresentação dos resultados com o PGV Hospital Santa Genoveva. Verificou-se que, na área desse empreendimento, a maioria das vias apresenta uma condição regular, o que remete a um IQC entre 2,0 e 2,9 e a um nível de serviço D, demonstrando, assim, que as condições de mobilidade oferecidas aos pedestres precisam de alterações para garantir conforto, segurança e qualidade nos deslocamentos (Figura 86).

Na maioria dos trechos das vias de entorno imediato ao PGV (Avenidas Belo Horizonte e Vasconcelos Costa e Ruas Raulino Cotta Pacheco e Artur Bernardes) verificou-se um desempenho de IQC considerado como bom.

As Avenidas Belo Horizonte e Vasconcelos Costa apresentaram um IQC de 3,7 e 3,1 respectivamente, o que indica uma condição boa de mobilidade. A Rua Raulino Cotta Pacheco apresentou um IQC de 3,9, também considerado como bom, indicando, junto às avenidas citadas, um nível de serviço C.

⁸ Lembrando que: Excelente: IQC igual a 5; Ótimo: IQC entre 4,0 e 4,9; Bom: IQC entre 3,0 e 3,9; Regular: IQC entre 2,0 e 2,9; Ruim: IQC entre 1,0 e 1,9 e Péssimo entre 0,0 e 0,9.

Figura 86 - Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Hospital Santa Genoveva



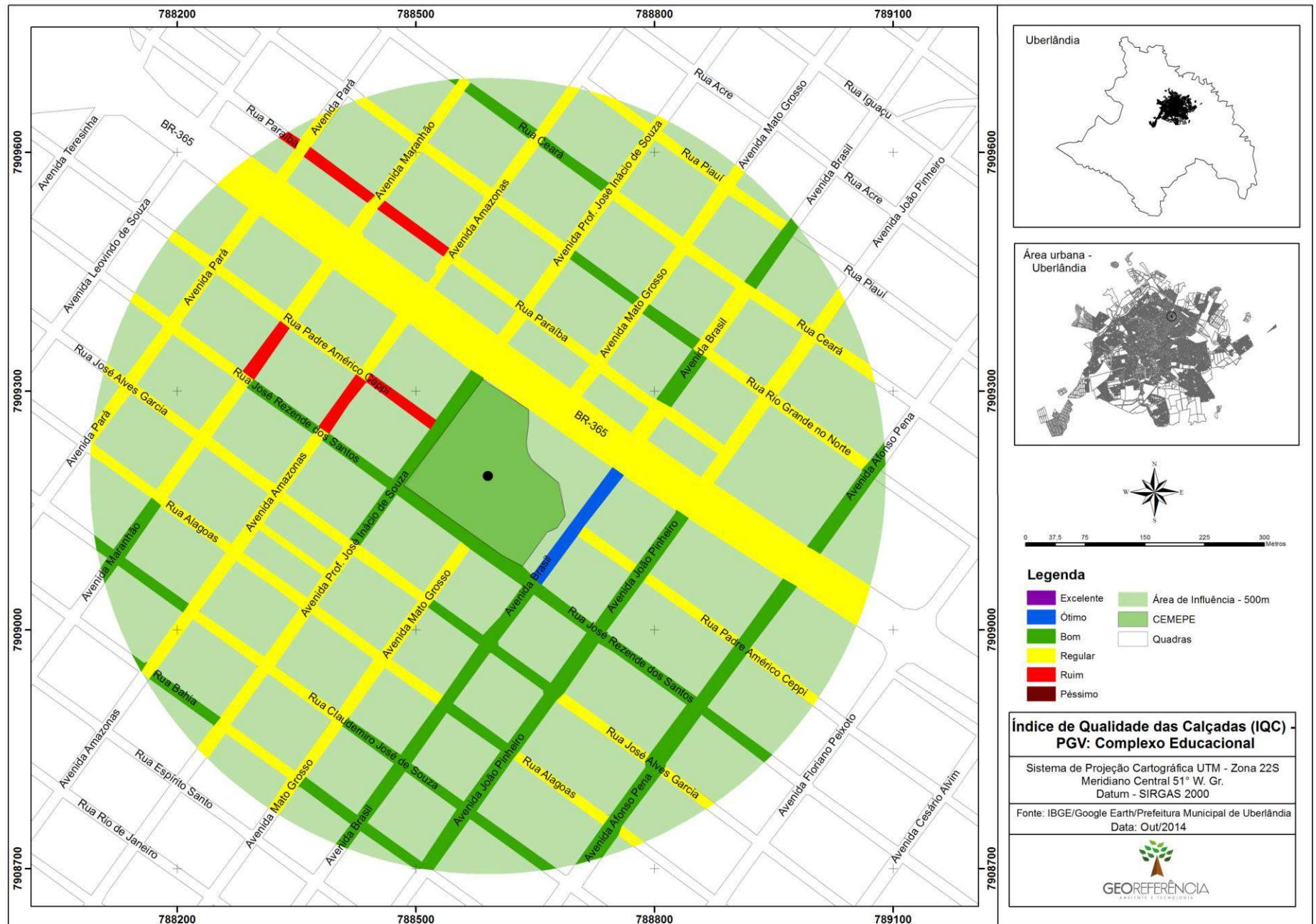
Apenas a Rua Artur Bernardes apresentou uma condição regular. No trecho onde está localizado o PGV, o IQC encontrado foi de 2,8 e o nível de serviço D. Não foram encontrados resultados de IQC com condições péssimas ou excelentes.

No caso do Complexo educacional foram identificadas condições, em sua maioria, regulares com valores entre 2,0 e 2,9 e que resultam em um nível de serviço do tipo D. As vias localizadas no bairro Brasil (sudeste do empreendimento) apresentaram, em sua maioria, condição boa de calçadas, com um IQC entre 3,0 e 3,9, indicando um nível de serviço do tipo C.

A área do entorno imediato ao PGV (Av. Professor José Inácio de Souza, Av. Brasil, Rua José Resende dos Santos e Marginal da BR-365) apresentaram características distintas, como mostra a Figura 87. Na Avenida Brasil, em frente ao complexo, está a única calçada que recebeu um resultado considerado no IQC como ótimo, variando entre 4,0 e 4,9, e um nível de serviço tipo B.

Na Av. Professor José Inácio de Souza e na Rua José Resende dos Santos, as condições se mostraram boas, com IQC entre 3,0 e 3,9. Apenas na marginal da BR-365 a calçada apresentou resultados entre 2,0 e 2,9 (regular). Pode-se inferir que, na área do entorno imediato ao Complexo educacional, a qualidade da calçada é considerada boa, levando-se em conta as variáveis e as ponderações utilizadas no cálculo do IQC.

Figura 87 - Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Complexo educacional



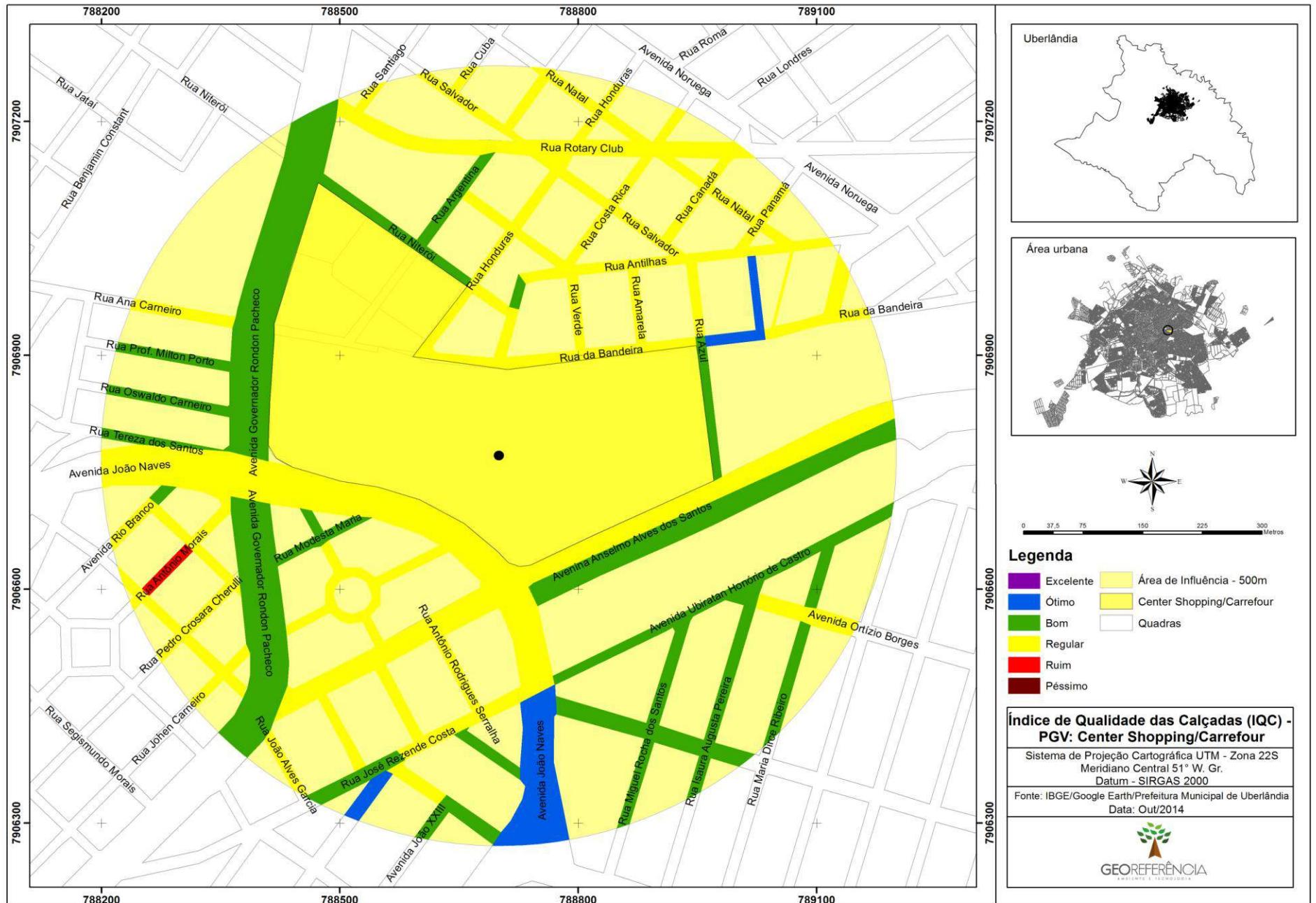
As calçadas que obtiveram os piores resultados, ou seja, condição ruim foram trechos das vias Padre Américo Ceppi, Paraíba, Amazonas e Maranhão. Cada uma delas teve um trecho ruim, com exceção da Rua Paraíba, que teve dois trechos de calçadas com IQC entre 1,0 e 1,9 e um nível de serviço do tipo E (Figura 87). Como no Hospital Santa Genoveva, não foram encontrados resultados no IQC do tipo excelente e péssimo no Complexo educacional.

O Center Shopping/Carrefour, assim como a dos demais PGVs apresentados, resultou em IQC, em sua maioria, regular (entre 2,0 e 2,9). Apenas um trecho da calçada da Rua Antônio Moraes (Bairro Saraiva) apresentou condição ruim.

A Avenida Rondon Pacheco, em sua totalidade, apresentou um desempenho bom no IQC, entre 3,0 e 3,9, repercutindo em um nível de serviço do tipo C. As Avenidas Anselmo Alves dos Santos (lado oposto ao Carrefour) e Ubiratan Honório de Castro apresentaram também resultados considerados como bons. Contudo, na Av. Anselmo Alves dos Santos do lado do Carrefour, a condição encontrada foi regular e o nível de serviço D. Apenas um trecho da Av. João Naves de Ávila, o da Rua Branca e das Bandeiras, apresentou resultado ótimo e nível de serviço tipo B, como mostra a Figura 88.

Observa-se, por meio da Figura 88, que o entorno do PGV apresenta parte considerada boa (Av. Rondon Pacheco, Rua Niterói e Rua Azul), entre 3,0 e 3,9, e nível de serviço C. As Avenidas João Naves de Ávila e Anselmo Alves dos Santos e as Ruas da Bandeira e Honduras apresentaram resultados regulares e nível de serviço do tipo D.

Figura 88 - Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Center Shopping/Carrefour

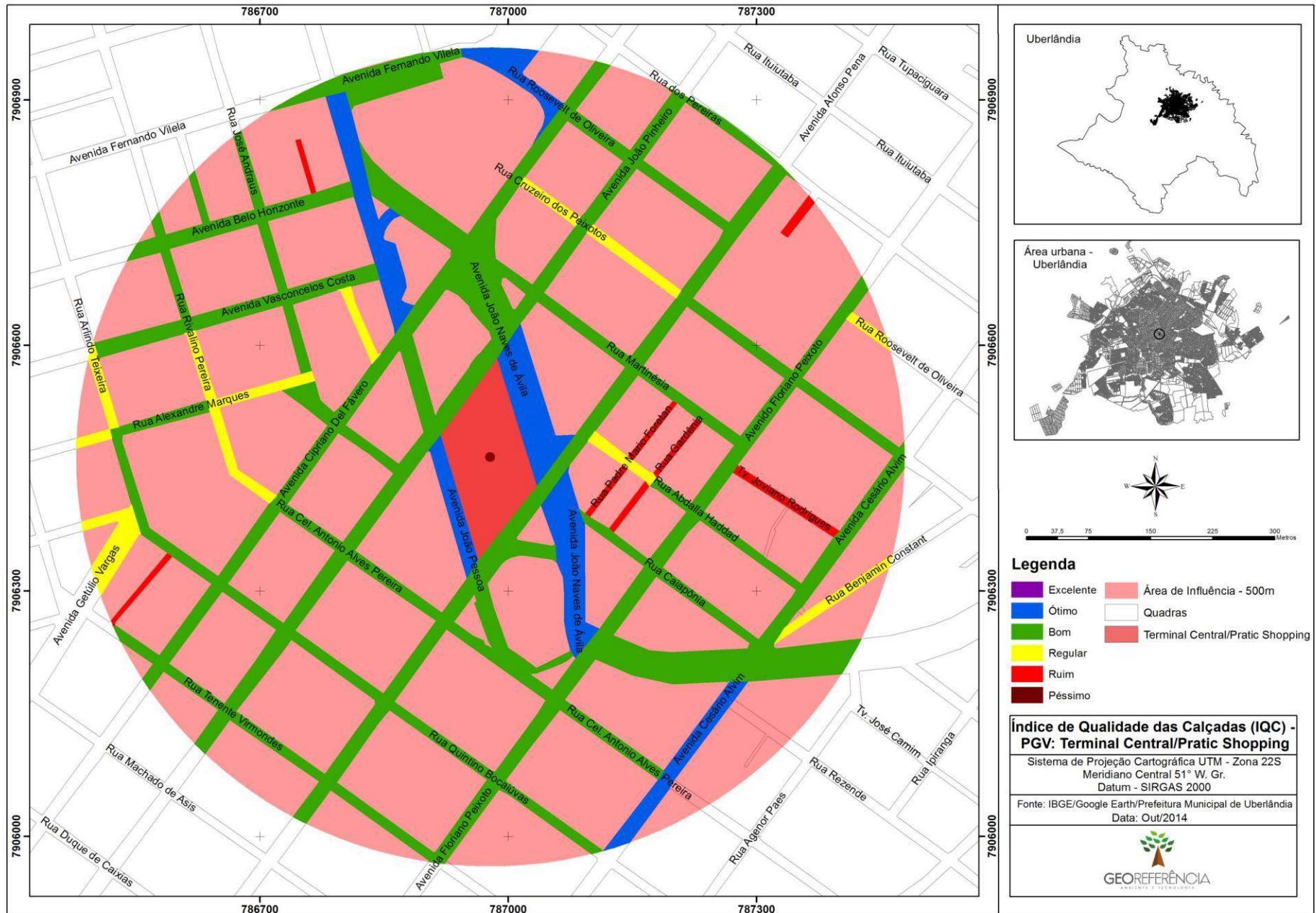


O Terminal Central/Pratic Shopping apresentou resultados bons e ótimos no entorno imediato ao PGV. O desempenho ótimo do IQC se mostrou presente nas Avenidas João Pessoa e João Naves de Ávila, que são locais de acesso para os pedestres (entrada e saída), com valores entre 4,0 e 4,9 e um nível de serviço B (Figura 89).

As Avenidas Floriano Peixoto, Afonso Pena, João Pinheiro e Cipriano Del Fávero/Brasil apresentaram, em sua totalidade, desempenho bom, entre 3,0 e 3,9, e nível de serviço C. Poucas foram as vias que apresentaram resultados regulares, entre 2,0 e 2,9: Benjamim Constant, Getulio Vargas, Cruzeiro dos Peixotos, Alexandre Marques, Rivalino Pereira, Arlindo Teixeira, Abdala Haddad, Roosevelt de Oliveira.

Algumas se mostraram ruins, como é o caso das Travessas Mario Florestan, Joviano Rodrigues, Professor Macedo e Morais e da Rua Caiapônia, que apresentaram resultados de IQC entre 1,0 e 1,9 e um nível de serviço do tipo E. A Figura 89 traz a área de influência e os níveis de serviços encontrados.

Figura 89 - Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Terminal Central/Pratic Shopping



A área do Atacadão foi, dentre os PGVs analisados, a que apresentou resultados de IQC mais baixos, ou seja, a maioria das vias ou trechos encontram-se na condição regular e ruim e poucos são os trechos considerados como bons, como mostra a Figura 90.

As vias que apresentaram IQC com condição boa foram a marginal da BR, a Av. João Bernardes de Souza e trechos das Avenidas João Pessoa, Estrela do Sul e Sacramento e Ruas México e Rivalino Pereira, com IQC entre 3,0 e 3,9 e um nível de serviço do tipo C.

O entorno imediato ao empreendimento, que também é a entrada dos pedestres no PGV, teve resultados de IQC regulares (Av. João Pessoa e trecho da Cesário Crosara) e ruins, como é o caso da Av. Cesário Crosara, com IQC entre 1,0 e 1,9 e um nível de serviço E.

Percebe-se, portanto, que o Atacadão foi o empreendimento que demonstrou as piores condições de IQC, do ponto de vista da qualidade das calçadas. As vias do entorno do empreendimento realmente deixam a desejar em termos de infraestrutura adequada das calçadas e acessibilidade.

Na tentativa de poder melhor visualizar e comparar os níveis de serviços obtidos mediante cálculo do IQC para as áreas de influência de PGV pesquisadas foi elaborada uma Figura (91) síntese, ilustrando as cinco áreas e seus IQC.

Figura 90 - Uberlândia (MG): Resultado do IQC – Área do PGV Atacadão

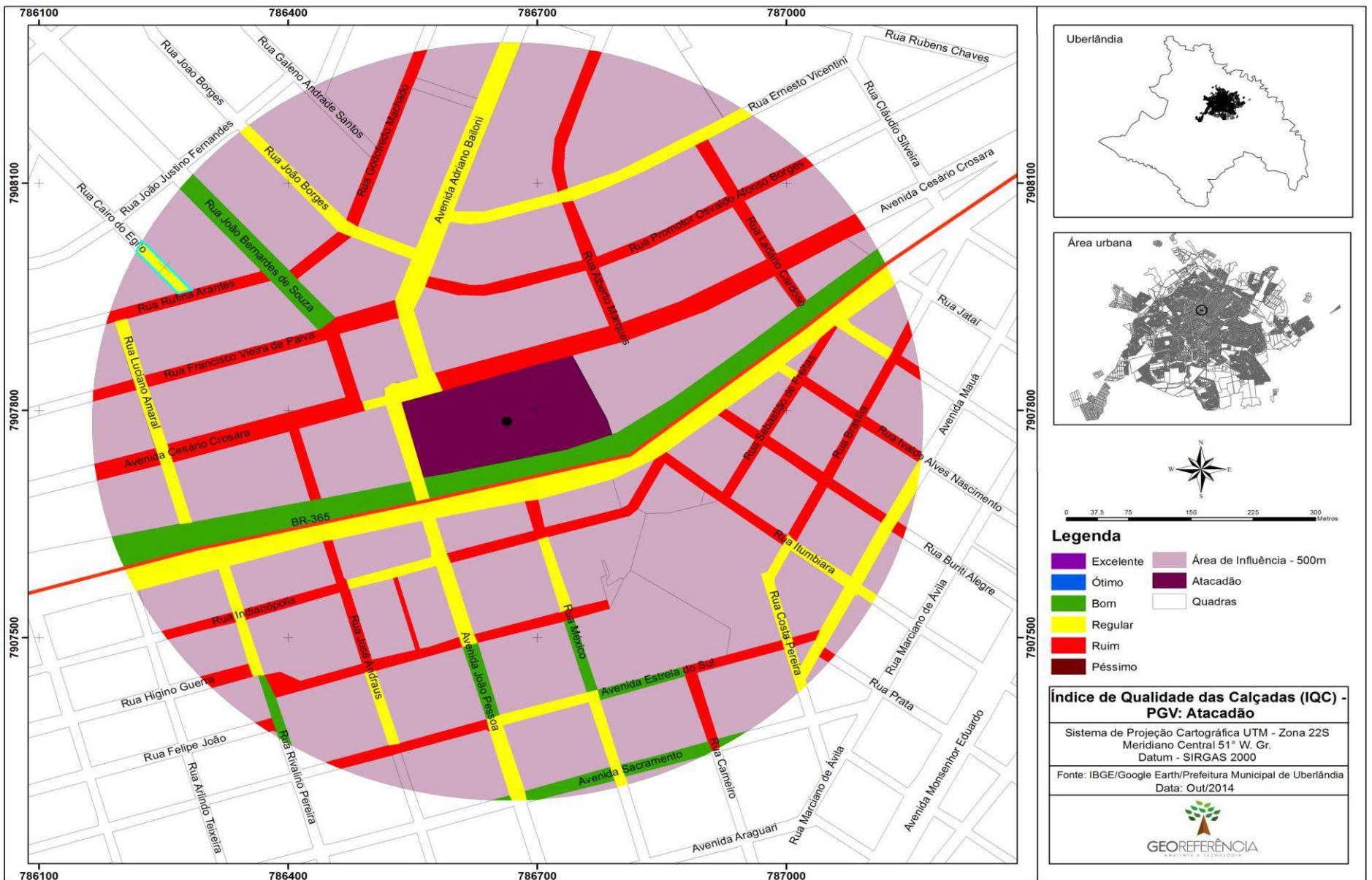
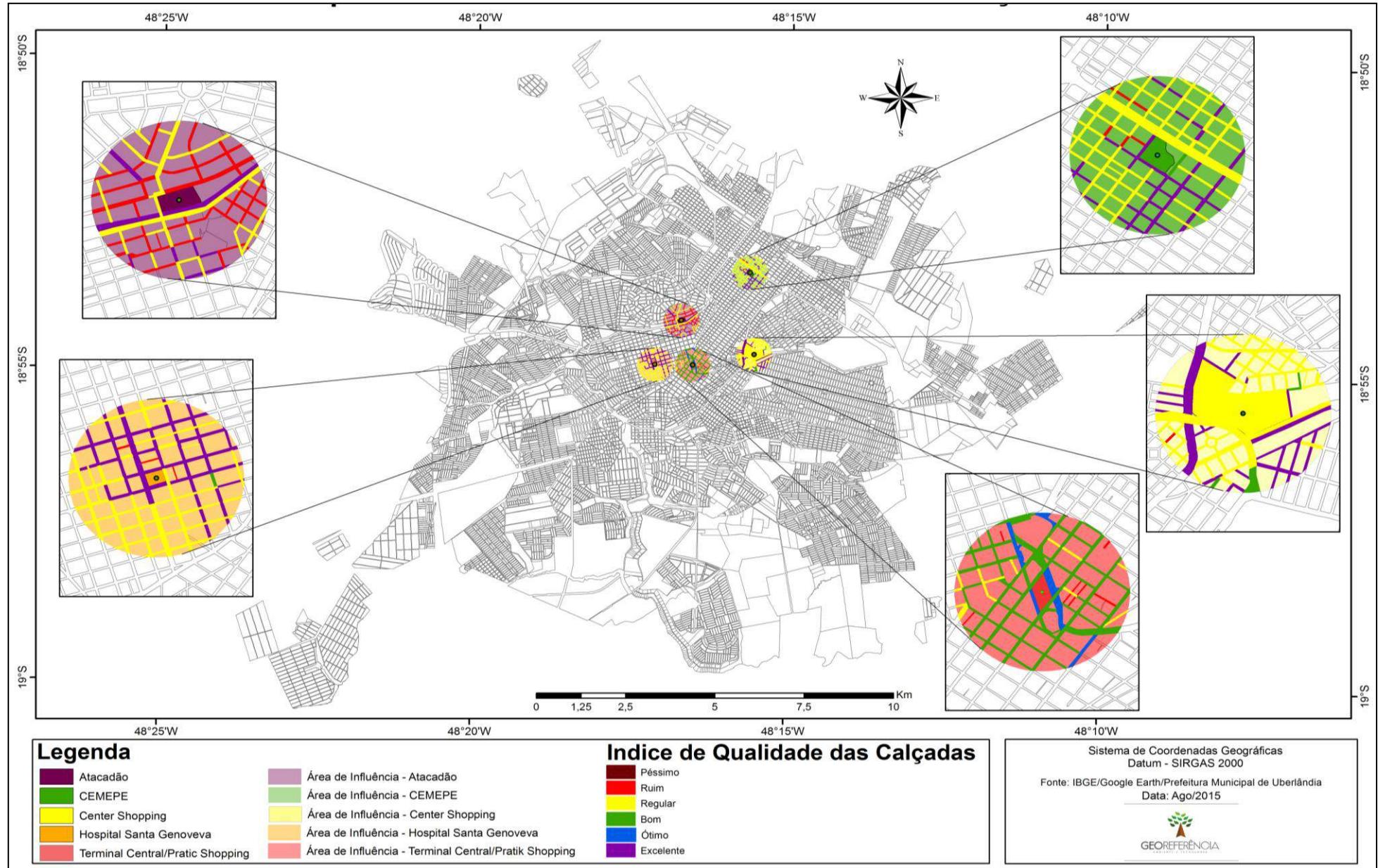


Figura 91 - Uberlândia (MG): Figura síntese do resultado do IQC nas áreas de influência dos PGVs



Como tópicos conclusivos deste capítulo do ponto de vista da análise quantitativa, encontra-se um desempenho ótimo para os indicadores relacionados ao domínio Sistemas de transporte urbano, por exemplo: Acessibilidade do transporte público, Frequência do atendimento do transporte público e Idade média da frota do transporte público.

No que se refere ao domínio Sistemas de transporte urbano também foram encontrados valores considerados ruins, como é o caso dos indicadores Extensão da rede de transporte público, Índice de passageiros por quilômetro e Integração do transporte público.

Os piores resultados obtidos pelo cálculo do IMUS estão relacionados ao domínio Acessibilidade e modos não motorizados, com destaque para os indicadores: Travessias adaptadas a pessoas com deficiência, Extensão e conectividade de ciclovias, Estacionamentos para bicicletas e Vias para pedestres relacionados à circulação não motorizada, com destaque para os pedestres e ciclistas.

Na análise qualitativa também foram identificadas situações ruins do ponto de vista da mobilidade não motorizada e do transporte público. No que diz respeito aos pedestres, as calçadas foram encontradas, em sua maioria, com pavimentos desgastados ou ausência deles, desníveis acentuados que impedem a acessibilidade universal, presença de obstáculos fixos e temporários que dificultam e até impedem os deslocamentos e colocam em risco a circulação a pé.

Verificou-se também que as calçadas não seguem as diretrizes determinadas nas legislações municipais e que o município não fiscaliza a sua adequação.

Em relação aos ciclistas, a situação encontrada também não foi das melhores. A ausência de bicicletários e ciclovias com continuidade foi evidenciada em todas as áreas analisadas, com exceção do PGV Center Shopping/Carrefour, em que foram encontradas, ainda que de forma descontínua, ciclovias em uma das avenidas.

As rampas de acesso e as sinalizações preferenciais também deixam a desejar, pois são poucos os locais com sinalizações preferenciais ao modo a pé e as rampas, em alguns locais, não existem ou estão degradadas e mal localizadas.

A arborização também foi observada e percebe-se que as pessoas preferem realizar seus deslocamentos em locais arborizados, que geram conforto ao se caminhar. Contudo, na maioria das calçadas, são encontradas árvores plantadas em locais inadequados (no meio da calçada) que, ao invés de tornarem o deslocamento mais agradável, acabam se tornando um obstáculo.

A infraestrutura dos pontos de parada do transporte público também foi avaliada e constatou-se que a maioria dos pontos não oferece condições de conforto adequado aos usuários que aguardam o transporte. Foram encontrados pontos de parada próximos a lixões, sem calçadas, sem cobertura contra intempéries, sem sinalizações e sem quadros informativos sobre a frequência do transporte público.

Em relação à percepção dos usuários sobre a mobilidade urbana nas áreas de influência dos polos, pode-se perceber que a maioria dos usuários entrevistados utiliza como principal modo o transporte público por ônibus, com exceção dos

usuários do Hospital Santa Genoveva e Complexo educacional, em que o principal modo de transporte é o motorizado individual.

Em relação às variáveis que mais importam nos deslocamentos em todas as áreas, os usuários consideram a segurança como o principal fator, em detrimento do conforto e da ambiência. A maioria dos entrevistados gasta, em média, entre 10 e 20 minutos para chegar ao destino. Sobre a avaliação da localização do empreendimento naquelas respectivas áreas, a maioria dos entrevistados considera não perceber alterações na mobilidade devido à presença do PGV.

Os principais problemas apontados pelos usuários estão em conformidade com as observações técnicas e com o IMUS: qualidade ruim das calçadas, presença de obstáculos, conflitos com os modos motorizados, ausências de sinalizações preferenciais etc.

Por fim, os resultados do IQC demonstraram e confirmaram que a qualidade das calçadas é algo que precisa ser mudado. Na maioria das áreas de influência verificou-se um IQC de regular a bom. Na área de influência do Center Shopping/Carrefour foram encontrados os maiores números de calçadas com qualidade boa; já na área do Atacadão a maioria das calçadas foi avaliada com ruim.

Diante do cenário apresentado no presente capítulo, considera-se que a realidade da mobilidade urbana em Uberlândia (MG), nas áreas pesquisadas, merece uma atenção especial, pois tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, verificaram-se condições precárias de mobilidade, acessibilidade e sustentabilidade.

No próximo capítulo será descrita e sugerida uma proposta de ação para as áreas analisadas na pesquisa, como uma possibilidade para tornar a mobilidade urbana, com foco na circulação não motorizada e transporte público mais seguro, com qualidade, acessibilidade e com viés mais sustentável.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS MODERADORAS DE TRÁFEGO – TRAFFIC CALMING

Nesse capítulo, procurou-se mostrar uma possibilidade de intervenção em áreas urbanas e que podem ser aplicadas em áreas de influências de PGVs. As medidas moderadoras de tráfego ou traffic calming são as intervenções apresentadas nesse capítulo e sugeridas como possibilidade de ações nas áreas pesquisadas. A evolução da técnica assim como as possibilidades de implantação também é mostrada na sequencia.

6.1 Medidas Moderados de Tráfego (*Traffic calming*): intervenções para construção de uma mobilidade sustentável

Após apresentar os resultados obtidos na pesquisa dessa Tese e de se confirmar a hipótese de que as cidades são pensadas e planejadas seguindo a prioridade da circulação motorizada e individual em detrimento dos modos não motorizados e transporte público que são os pilares da construção de uma mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva verifica-se que várias são as ações que devem ser tomadas para melhorar a mobilidade urbana nas cidades e mais especificamente em áreas de PGVs.

Dentre as ações que devem ser adotadas na busca de uma mobilidade urbana com qualidade e sustentável tem-se mudanças educacionais, comportamentais, legislações adequadas fiscalizadas e cumpridas, mudanças de infraestruturas de vias colocando o pedestre, o ciclista e o usuário de transporte público como

prioritários na hierarquia viária, vias com sinalizações preferências e que ofereçam segurança e conforto nos deslocamentos, medidas de moderação do tráfego (*traffic calming*), entre outras.

Como não é objetivo desse trabalho propor melhorias pontuais para as cinco áreas de influências pesquisadas, e sim de analisar as condições de infraestruturas oferecidas a mobilidade urbana não motorizada e transporte público coletivo, decidiu-se por indicar como um das alternativas possíveis para melhorar a circulação das áreas a implantação de medidas moderadoras de tráfego ou *traffic calming* que são medidas que representam tanto uma mudança conceitual sobre a mobilidade para a população quanto uma técnica que pode auxiliar na busca de espaços ou áreas mais sustentáveis e inclusivas.

Entendemos que todas as áreas analisadas carecem de infraestruturas adequadas e que ofereçam segurança para os deslocamentos a pé, por bicicletas e por transporte público coletivo. Nas cinco áreas de influências analisadas verificou-se que as calçadas são inadequadas, os espaços para pedestres e ciclistas são reduzidos ou não existem, as sinalizações são voltadas para atender o transporte motorizado e individual, as rampas e travessias não oferecem segurança e não são, na maioria das vezes, respeitadas, os pontos de parada não oferecem conforto e o tempo de espera, por vezes, é grande, entre outros impactos negativos já mencionados no capítulo anterior.

Assim, encontramos no *traffic calming* uma possibilidade de implantação em todas as áreas pesquisadas e que envolve uma mudança conceitual, comportamental,

educativa e de infraestrutura podendo ser aplicada, ainda que forma gradual, em áreas de PGVs que necessitam de intervenções.

Esteves (2003) traz uma definição para o *traffic calming* ou medidas moderadoras de tráfego ao entender que são técnicas utilizadas para reduzir o volume do tráfego motorizado, melhorar o comportamento dos motoristas, criar espaços de circulação seguros para os modos não motorizados. Enfim, diminuir os impactos indesejáveis do trânsito e ao mesmo tempo criar uma ambiente, seguro, calmo, agradável e sustentável.

É importante ressaltar que essas medidas moderadoras podem ser inseridas em dois campos principais: (a) o técnico, com as ações físicas no território, ou seja, a técnica propriamente dita e (b) conceitual, inserindo uma nova concepção de mobilidade urbana sustentável, advinda de uma “nova” hierarquia viária, cuja prioridade está nos modos não motorizados e no transporte público, em detrimento do transporte motorizado individual, diferentemente do que é visto na prática de muitas cidades brasileiras atualmente (ALVES e FERREIRA, 2014).

O *traffic calming* teve na Europa, em especial na Holanda, seu primeiro cenário de atuação, sendo visto por vários países europeus como uma possibilidade de enfrentar os problemas urbanos de forma eficiente. Pode ser entendido como a aplicação de medidas físicas, com os objetivos de controlar a velocidade, conscientizar os motoristas a comportarem-se no trânsito de forma mais humana, segura e em prol do meio ambiente, reduzindo assim, os efeitos indesejáveis do trânsito em algumas áreas (BHTRANS, 1999).

Para Hass-Klau (1990) *apud* Cupolillo (2006) *traffic calming* pode ser definido em dois sentidos: um amplo e outro restrito. Em um sentido amplo apontam uma política geral de transportes que inclui, além da redução da velocidade média, um grande incentivo aos pedestres, aos ciclistas e ao transporte público, com renovação da forma urbana e viária e com preocupação com as questões ambientais e qualidade de vida para a população.

Em seu sentido restrito, o *traffic calming* pode ser considerado como uma técnica para a redução do volume veicular, do tráfego, dos acidentes e dos níveis de poluição (sonora e do ar), amenizando o impacto espacial e socioambiental.

De acordo com Esteves (2003) *traffic calming* é uma técnica capaz de proteger as áreas urbanas dos efeitos nocivos do tráfego de veículos, desde que aplicada de forma adequada ao ambiente. Ainda para o autor a técnica objetiva:

melhorar as condições de segurança nas vias, seus efeitos ambientais positivos podem ser considerados de forma mais abrangente. Isto ocorre não apenas porque a segurança viária é hoje considerada um importante aspecto ambiental, relacionado à segregação urbana, mas também por causa das possíveis reduções de outros impactos (ESTEVES, 2003, p.41).

Devon County Council (1991) explica que esse conjunto de técnicas pode ser usado para minimizar os efeitos indesejáveis do trânsito e, ao mesmo tempo, pode criar um ambiente agradável, seguro, calmo e atrativo. A técnica busca alterar o volume de tráfego de uma determinada área, mas também propõe uma mudança comportamental aos motoristas, conscientizando-os a conduzir os veículos com velocidades moderadas de acordo com o ambiente.

De acordo com Raia Jr. e Angelis (2005, p.43) as medidas de moderação de tráfego podem ser entendidas como:

Uma combinação que envolve, principalmente, medidas físicas que reduzem os efeitos negativos do uso de veículos automotores, alterando o comportamento dos motoristas e melhorando as condições para os usuários dos meios de transporte motorizados nas vias.

Como envolvem mudanças em termos comportamentais, ações de educação e fiscalização devem ocorrer constantemente e concomitante à aplicação dessas técnicas, pois remetem a uma mudança conceitual. Ressalta-se ainda a necessidade de um olhar multidisciplinar com envolvimento de várias áreas como planejamento ambiental, desenho universal, planejamento urbano, medidas de paisagismos, planejamento da mobilidade, etc.

A origem das medidas moderadoras de tráfego é algo difícil de relatar com precisão, sabe-se que foram adotadas pelos órgãos gerenciadores, na década de 1970, na Europa, principalmente na Holanda e Alemanha (HARVEY, 2002). Tanto a origem quanto as diretrizes apresentam intrínseca relação com algumas práticas: (a) a ideia das áreas ambientais, em 1963, na Inglaterra (b) os *woonerfs* - pátios residenciais - na Holanda e (c) as áreas de pedestres implantadas em 1930 na Alemanha (HASS-KLAU, 1990 apud Esteves, 2003).

Na Holanda as ideias sobre essas técnicas foram desenvolvidas na cidade de *Delft*, na década de 1960 e regulamentadas em meados da década de 1970, com a finalidade de garantir melhor qualidade de vida a sua população:

Assim, como forma de atuar no ambiente externo, propuseram medidas para redução da velocidade veicular através do uso de determinados dispositivos e de alterações nos lay-outs das vias. Desta forma,

estabeleceram um novo espaço urbano chamado de *woonerf* ou "quintal comunitário" onde pedestres e veículos dividiam a mesma superfície (EWING, 1999, p. 10).

Ainda de acordo com as práticas holandesas, Cupolillo (2006, p.53) discorre:

Os *Woonerfs* ou pátios residenciais, surgidos em 1975 na Holanda, criam ambientes integrados entre o transporte não motorizados e veículos motorizados, em que a velocidade desses últimos é contida, dando prioridade e segurança a pedestres e ciclistas, diferentemente do método tradicional de separação de faixa de circulação viária de acordo com cada modalidade de transporte.

Na Inglaterra, o *traffic calming* teve início em meados da década de 1960 por meio do conceito de zona ambiental, áreas protegidas do tráfego veicular, propondo a redução do fluxo por meio de uma hierarquização viária (CUPOLILLO, 2006). Na Alemanha surgiu em 1930, na cidade de *Essen*, por meio de uma política de restrição do uso do automóvel em áreas residenciais e centrais (CUPOLILLO, 2006).

Posteriormente essas técnicas foram difundidas para outros países, como Austrália, Estados Unidos, Canadá, Itália e muito pouco exploradas no Brasil, onde há uma aplicação mínima e restrita dessas medidas.

Para Litman (1999) as técnicas geram divergências de opiniões quanto às suas vantagens e desvantagens. Os defensores da técnica alegam que a aplicação promove uma maior segurança para moradores, pedestres e ciclistas frente aos impactos gerados pelos veículos motorizados. Os argumentos contrários à aplicação do *traffic calming* são que essas medidas desperdiçam recursos, impõem toda a culpa dos problemas nos motoristas e que apenas transferem os problemas de circulação de um local para outro.

Esteves (2003) também destaca algumas desvantagens no uso da técnica, como a utilização de materiais do tipo pedras nos pavimentos de platôs que pode aumentar a poluição sonora (ruídos); a restrição na entrada de veículos motorizados pode dificultar a acessibilidade dos veículos de emergência, devendo essa, ser facilitada nos casos de urgência; os obstáculos podem interferir na operação do transporte público tornando suas viagens mais demoradas e possíveis atrasos e, por fim, a transferência dos problemas de velocidade e volume veicular para outras áreas urbanas.

De acordo com Alves e Ferreira (2014) é importante destacar que as implantações dessas técnicas de moderação de tráfego dependem da necessidade e da situação encontradas numa determinada localidade dentro de uma escala macro, ou seja, a cidade. É preciso compreender ainda que apenas a implantação das técnicas, ou seja, adoção de medidas de engenharia viária, não é capaz de sanar todos os problemas relativos aos espaços urbanos e de mobilidade.

Além da adoção das técnicas são necessárias, principalmente, ações conjuntas e planejadas entre o planejamento urbano com o de mobilidade. Esteves (2003, p.51), reforça essa questão:

De fato, pode-se entender hoje a aplicação da técnica dentro de uma escala. Em uma ponta, medidas adotadas para meramente moderar o tráfego e cuja abrangência não passa efetivamente de uma “moderação do tráfego”. No outro extremo desta escala encontrar-se-iam as medidas e propostas voltadas para uma transformação cultural do uso dos espaços comuns do *habitat* humano, hoje engolidos pelo trânsito de veículos motorizados, e cuja abrangência está mais voltada para o “tratamento ambiental de áreas urbanas”. Em que ponto desta escala estará localizada a proposta ou projeto específico vai depender do desejo e da capacidade dos usuários, técnicos e planejadores.

Como dito anteriormente, algumas medidas de moderação de tráfego já foram implantadas no Brasil, contudo não foram aplicadas de acordo com o verdadeiro conceito e técnica de *traffic calming*. Na realidade foram feitas instalações de infraestrutura física em algumas rodovias, como as lombadas, ou os comumente conhecidos “quebra-molas” em (1980), as rotatórias e/ou minirrotatórias, porém, todas essas ações apresentavam atitudes isoladas e paliativas, sem articulação adequada com as demais secretarias e gerenciamentos urbanos (RAIA JR. e ANGELIS, 2005).

Algumas cidades brasileiras iniciaram o processo de implantação de técnicas de moderação de tráfego, como é o caso de São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza, Belo Horizonte, entre outras, entretanto não se obteve o mesmo resultado e nível de eficácia quando comparadas com as experiências internacionais (ESTEVES, 2003).

Universidades brasileiras também instalaram em suas áreas internas medidas de *traffic calming* como é o caso da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), na Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade Federal de Uberlândia (UFU) (CUPOLILLO, 2006 e RAIA JR. e ANGELIS, 2005).

Contudo, as tentativas de redução da velocidade das vias, de diminuição do volume veicular, do tráfego e accidentalidade viária no Brasil, não obtiveram resultados esperados como ocorreram no restante do mundo. Alguns fatores apontados por Raia Jr. e Angelis (2005, p.41) procuram explicar esse fato:

Na experiência internacional, a técnica é usada como um todo, envolvendo áreas de arquitetura, engenharia, planejamento urbano e ambiental, legislação e normas de educação, treinamento e conscientização. No Brasil, ao contrário, apenas dispositivos de engenharia são empregados de maneira pontual e isolada, o que pode explicar o seu fracasso.

Portanto, a aplicação da técnica de *traffic calming* necessita mais do que a simples instalação aleatória de medidas físicas ou de engenharias para solucionar os problemas relativos à mobilidade no ambiente urbano (ALVES e FERREIRA, 2014).

É preciso que o emprego de *traffic calming* seja visto como um conjunto técnicas estratégicas importantes para amenizar e solucionar alguns problemas urbanos e de mobilidade, e que essas venham acompanhadas de outras medidas de gerenciamento de tráfego, como restrições ao uso do automóvel, campanhas de conscientização, monitoramento e fiscalização, etc. Sendo assim, é necessário incorporar os princípios e preceitos da mobilidade sustentável e inclusiva, como também, da acessibilidade universal.

6.2 Técnicas de Moderação de Trafego

As técnicas de *traffic calming*, de acordo com o Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego elaborado pela BHTRANS (1999), apresentam os seguintes objetivos: (a) reduzir o número e a severidade dos acidentes; (b) reduzir os ruídos e a poluição do ar; e (c) revitalizar as características ambientais das vias através da redução do domínio do automóvel.

Esteves (2003, p.52), estabelece um conjunto de objetivos cabíveis às técnicas de moderação de tráfego, sendo eles:

- I. Melhorar as condições de segurança e conforto para os usuários mais vulneráveis do ambiente viário, incluindo pedestres, ciclistas, pessoas com mobilidade reduzida, reduzindo a ocorrência e a severidade dos acidentes;
- II. Desencorajar o uso não essencial da via, principalmente pelo tráfego de passagem de veículos motorizados;
- III. Melhorar as condições ambientais do espaço viário, proporcionando possibilidades de implantação de projetos urbanísticos e paisagísticos; e em consequência disto:
- IV. Devolver ao cidadão o espaço público das cidades, possibilitando o melhor desenvolvimento de uma identidade urbana, e uma sensação de bem estar para residentes, pedestres e outros usuários das vias, facilitando ainda sua organização social.

Verifica-se que várias medidas podem ser utilizadas como técnicas auxiliares no tratamento de problemas de tráfego, devendo, portanto, sempre atentar-se para o problema e a particularidade do local, assim como a possível inter-relação com a região de seu entorno, visando o não deslocamento de um problema de um local para outro. Para isso, as alterações viárias devem ser instaladas em ações conjuntas e planejadas entre mobilidade e uso do solo.

De acordo com BHTRANS (1999) as medidas de *traffic calming* podem ser verticais e horizontais. As medidas de moderação vertical são as lombadas, os platôs e as

almofadas já as medidas horizontais são as chicanas, os estreitamentos de pistas e os canteiros centrais. A Tabela 39 apresenta de forma sintética um agrupamento das medidas de moderação de tráfego, ou técnicas de *traffic calming*.

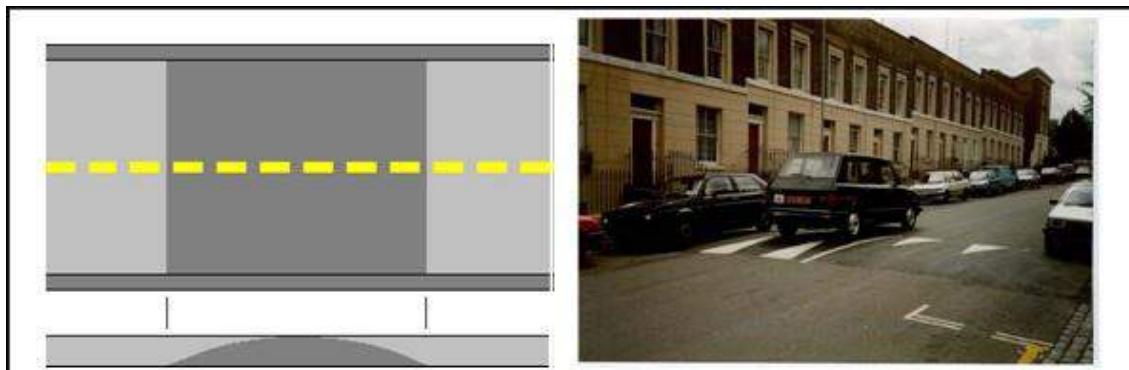
Tabela 39 - Agrupamento das Medidas de Moderação de Tráfego.

Agrupamento	Medidas de Moderação
Deflexões verticais: medidas que promovem uma alteração no perfil da rodovia	Lombadas de seção arredondada; Lombadas de seção reta; Almofadas anti-velocidade; Platôs; Áreas.
Deflexões horizontais: medidas que caracterizadas por uma alteração no alinhamento e no traçado da via	Estreitamentos e ilhas centrais; Chicanas; Ilhas canalizadoras; Pontos estreitos; Rotatórias e pistas adicionais;
Gerenciamento da circulação viária: medidas que harmonizam a convivência entre os diversos usuários do sistema de transporte	Barreira central; Áreas de estacionamento; Áreas de embarque / desembarque; Áreas de carga / descarga.
Sinalização: medidas que regulamentam, advertem e informam os usuários.	Sinalização vertical; Sinalização horizontal; Sinalização semafórica; ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes).
Medidas de Urbanismo: auxiliam na percepção das transformações introduzidas na via	Paisagismo; Mobiliário; Iluminação; Pórticos.
Fiscalização eletrônica: uso de dispositivos eletrônicos, através de equipamentos de controle pontual e por trecho, sendo mais conhecidos como lombadas eletrônicas e radares respectivamente.	Fiscalização eletrônica autônoma; Fiscalização eletrônica por agente.
Textura do pavimento: utilização de cores, materiais rugosos e combinados, além de sonorizadores e revestimentos especiais.	Sonorizadores; RWS – <i>rumble wave surfacing</i> ; SMA – <i>stone mastic asphalt</i> (Tipos de asfaltos com matrizes rochosas/pedrogosas e com ondulações).

Fonte: CUPOLILLO, PORTUGAL E BRAGA (2007).

A Figura 92 traz o exemplo das lombadas, técnica amplamente utilizada em diversas partes do mundo, com a finalidade de reduzir a velocidade local, e promover, por conseguinte, um aumento da segurança evitando acidentes de trânsito (DEVON COUNTY COUNCIL, 1991).

Figura 92 - Medidas Moderadoras de Tráfego: Lombadas (Deflexão vertical).



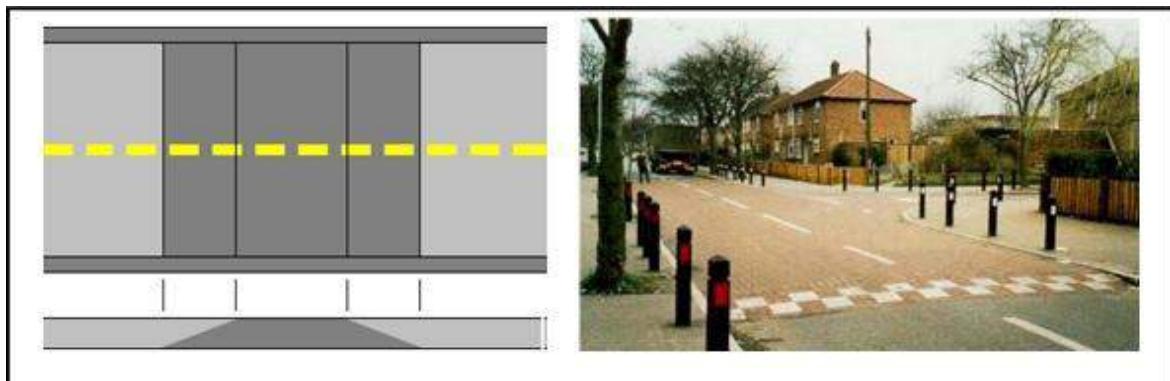
Fonte: ESTEVES (2003).

Os pontos positivos dessa medida são a sua fácil instalação, não havendo a necessidade de reconstrução ou novo pavimento na via e a aplicabilidade na maioria das localidades.

Os aspectos considerados negativos são: (a) o fato da instalação da lombada por si só não contribui para melhoria do espaço urbano e viário (b) dificuldade de operação de veículos de emergência e do transporte público causando desconforto e (c) alguns de seus desenhos não apresentam uma harmonia arquitetônica com a paisagem urbana local.

A Figura 93 ilustra outra medida vertical de moderação do tráfego, os Platôs. Eles apresentam como objetivo a redução da velocidade, principalmente de veículos leves e a facilidade e segurança na travessia de pedestres (BHTRANS, 1999).

Figura 93 - Medidas Moderadoras de Tráfego: Platôs (Deflexão vertical).



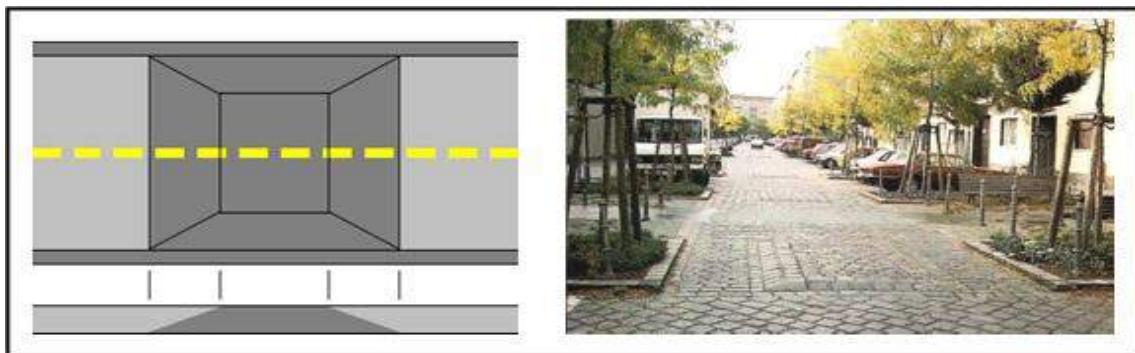
Fonte: ESTEVES (2003); BHTRANS (1999).

Esses mecanismos apresentam uma vantagem em relação às lombadas: não apresentam desníveis na via, promovendo com isso uma melhor acessibilidade as pessoas que apresentem uma mobilidade reduzida (ESTEVES, 2003). Outra característica importante é que essas medidas são mais eficientes quando comparadas às lombadas, reduzem a velocidade, são adequadas para o transporte coletivo em suas rotas, e a segurança é maior para os pedestres.

Como pontos negativos destacam-se a necessidade de um tratamento cuidadoso na elaboração do projeto para deficientes visuais e a necessidade de reconstrução de parte da via para sua instalação (BHTRANS, 1999).

As almofadas (Figura 94) têm como objetivo a segurança por meio de redução da velocidade dos veículos e a não restrição de velocidade para ônibus, caminhões e veículos emergenciais (BHTRANS, 1999). Possibilitam aos ciclistas e motociclistas facilidades de deslocamentos nas laterais das almofadas (KRAUS, 1997 *apud* CUPOLILLO, 2006).

Figura 94 - Medidas Moderadoras de Tráfego: Almofadas (Deflexão vertical).



Fonte: DEVON COUNTY COUNCIL (1991)

As vantagens dessa medida de moderação vertical consistem na sua fácil instalação e custos mais baixos, na ausência de problemas de drenagem urbana e no tráfego livre para o transporte coletivo por ônibus e as ambulâncias. As desvantagens são que os veículos com rodas traseiras duplas podem ser afetados pelas almofadas e o dispositivo não interfere na velocidade de motocicletas.

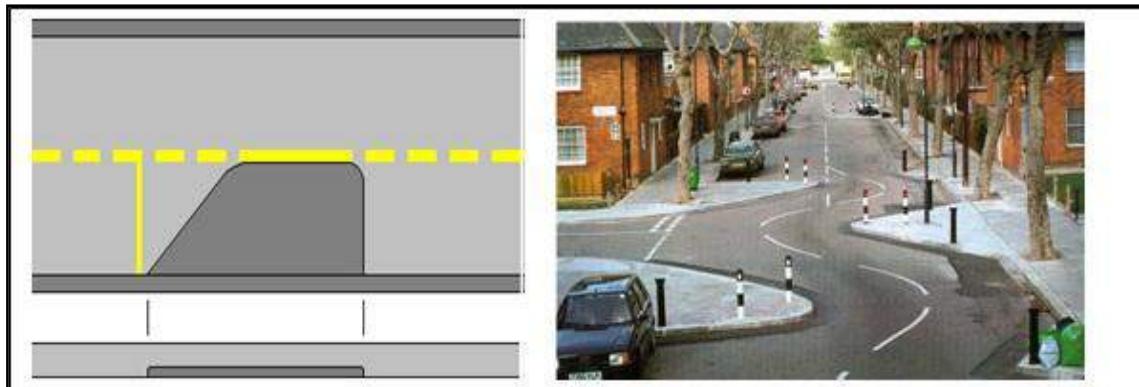
O outro grupo de técnicas de moderação são as deflexões horizontais. De acordo com Esteves (2003), essas apresentam um custo baixo de instalação e evitam a utilização de dispositivos verticais que, segundo o autor, apresentam um aumento da poluição sonora no local.

As alterações horizontais do perfil viário também foram concebidas para a redução da velocidade veicular e adequação do comportamento dos usuários. Podem também ser encaradas como uma maneira de redistribuir o espaço da caixa para outros usos como calçadas e refúgios centrais

[...] Estas reduções da caixa viária, com a utilização de dispositivos alterando seu perfil horizontal, tem o objetivo adicional de limitar a capacidade de ultrapassagens, ou de passagem de veículos de maior porte, além de reduzir as distâncias para a travessia de pedestres e reduzir a disponibilidade de estacionamento na via. Esteves (2003, p.57).

As chicanas ou desvios forçados, como mostra a Figura 95, objetivam a redução da velocidade e consequente o aumento da segurança por meio de alterações na trajetória dos veículos, além de reorganizar o espaço viário das calçadas e estacionamentos (BHTRANS, 1999).

Figura 95 - Medidas Moderadoras de Tráfego: Chicanas (Deflexão horizontal).



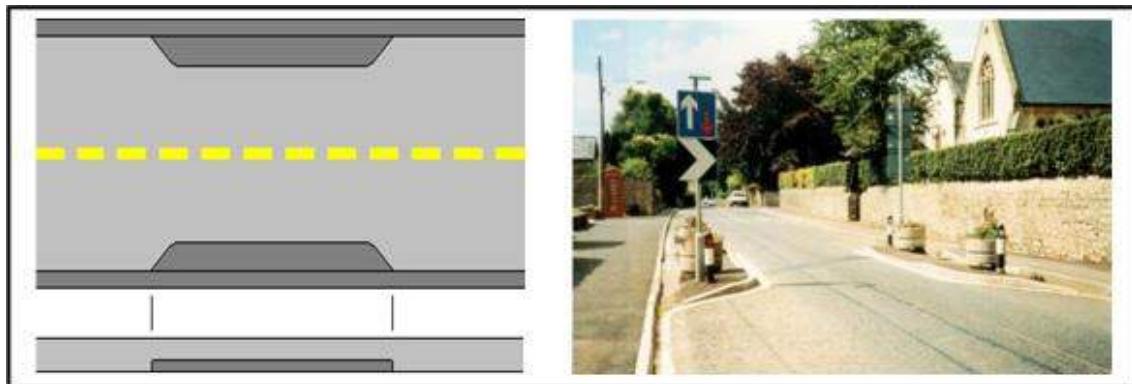
Fonte: ESTEVES (2003).

Positivamente destacam-se os traçados diferentes, as extensões de calçadas, a dispensa do uso de dispositivos verticais e o sistema de estacionamentos alternados que colabora para a segurança de pedestres, por desobstruir a visão de 50% da calçada (BHTRANS, 1999).

Em relação aos aspectos negativos sobre a implantação de chicanas, pode-se considerar que, caso a chicana permita a passagem na via de veículos pesados, a sua influência na redução da velocidade pode sofrer um impacto negativo. Outro aspecto negativo é alteração ou eliminação linear da via, e também o desconforto causado nos usuários de transporte coletivo por ônibus.

O Estrangulamento da pista é outro exemplo de dispositivo horizontal (Figura 96) que tem os mesmo objetivos das chicanas.

Figura 96 - Medidas Moderadoras de Tráfego: Estrangulamento de pista (Deflexão Horizontal).



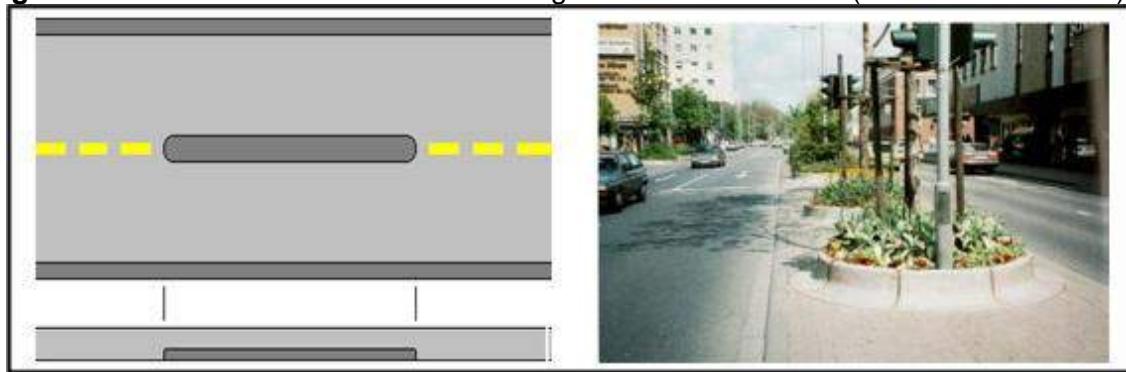
Fonte: ESTEVES (2003); BHTRANS (1999).

As vantagens na implantação dos estranguladores de pista são os baixos custos e as facilidades de instalação, os traçados são interessantes e as calçadas são mais extensas.

As desvantagens apontam a sua pouca eficácia na redução das velocidades médias de 30 km/h ou menos, o pouco efeito em veículos de duas rodas, como as motocicletas, devendo, portanto, ser aplicado em conjunto com outras medidas (BHTRANS, 1999).

A adoção de canteiros centrais (Figura 97) também pode ser considerada como um mecanismo de deflexão horizontal. Essa intervenção permite a redução da velocidade, arborização nos canteiros colaborando para o meio ambiente e têm ações paisagísticas em busca de um embelezamento do cenário urbano.

Figura 97 - Medidas Moderadoras de Tráfego: Canteiros Centrais (Deflexão Horizontal).



Fonte: ESTEVES (2003); BHTRANS (1999).

Faz- se necessário aqui dizer que foram apresentadas aqui apenas alguns exemplos e possibilidades de aplicação de medidas moderadoras de tráfego, pois são inúmeras as técnicas encontradas que podem colaborar para tornar a mobilidade urbana mais humana, com qualidade e sustentabilidade.

Todas as alternativas e possibilidades de intervenções viárias utilizando-se técnicas de *traffic calming*, sejam elas verticais ou horizontais, mostram a variedade e aplicabilidade de uma série de medidas de moderação de tráfego que podem e devem ser utilizadas de forma estratégica na redução dos conflitos existentes no espaço urbano, em um processo de recuperação da qualidade no meio ambiente urbano e de mobilidade.

Essas medidas podem, e apresentam melhores resultados quando implantadas de forma combinadas ou articuladas entre elas e também com outras políticas e práticas públicas. Assim, a aplicação das técnicas de *traffic calming* no ambiente urbano, em conformidade com as medidas de planejamento urbano e de mobilidade, pode contribuir de forma efetiva para uma mobilidade urbana sustentável, na medida em que prioriza a circulação segura e confortável dos modos não motorizados que são o foco dessa pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente expansão e popularidade do modo de transporte individual e motorizado, principalmente de automóveis e motocicletas, é um dos graves problemas que atinge grande parte das cidades brasileiras. A rápida expansão e popularidade desses modais repercutiram de forma negativa nos espaços urbanos que passaram a “servir” as necessidades desses modos de transporte em detrimento de uma circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) e transporte público que passaram a operar de forma secundária no espaço urbano resultando em uma queda na qualidade de vida, na sustentabilidade e na inclusão socioespacial.

As cidades foram e continuam sendo planejadas de forma a contemplar, de forma prioritária, os modos motorizados e individuais, neste sentido, a mancha urbana sofre ampliações em direção às periferias, dispersando as atividades de comércio, serviços e moradias, resultando no aumento no número e tempo gastos em deslocamentos e a necessidade cada vez maior de um sistema de transportes que atenda a demanda de viagens criada.

O problema dessa expansão urbana ordenada seguindo a lógica imobiliária, é que na maioria das vezes os modos de transporte encontrados para atender a demanda de viagens da população são os motorizados e individuais, como automóveis e motocicletas por possuírem maior flexibilidade e autonomia nos deslocamentos. Assim, a população não disposta a correr riscos de se envolver em conflitos e

acidentes de trânsito, já que o espaço não está adequado e seguro, deixa de optar por realizar seus deslocamentos com modos não motorizados (pedestres e ciclistas).

O mesmo ocorre com a mobilidade através de transporte público coletivo que por possuírem rotas e horários pré-definidos, e que muitas vezes não contempla as reais necessidades de trajetos e tempo gasto em deslocamentos que a população deseja, acabam por perder usuários cativos e em potenciais devido a não flexibilidade e modernização do sistema de transporte.

Soma-se ainda ao aumento de veículos motorizados e individuais que é resultado de uma política de expansão urbana que não prioriza a circulação não motorizada e transporte público, a instalação de Polos Geradores de Viagens em diversos pontos da área urbana sem a adequada avaliação de seus impactos. Esses empreendimentos são responsáveis por gerar um contingente significativo de viagens, produzindo sérios impactos no espaço urbano, na sua maioria, considerados negativos.

Dentre as principais externalidades encontram-se aquelas relacionadas à mobilidade e acessibilidade urbana, como: longos e dispendiosos congestionamentos, conflitos entre os modais na busca pelo um espaço para circulação, dificuldades de exercer mobilidade e ter acessibilidade, degradação ambiental, aumento do número e severidade de acidentes de trânsito, poluição (sonora e do ar), redução dos espaços e áreas verdes comprometendo assim a qualidade da mobilidade e sua sustentabilidade.

As cidades brasileiras, de maneira geral, ainda não tratam da implantação de PGVs de maneira técnica, que contemple análises de impactos provocados. Prevalece ainda a máxima de que novos empreendimentos significam novos empregos e mais impostos, que efetivamente são aspectos considerados positivos, do ponto de vista de crescimento e desenvolvimento. Porém, os custos gerados pelos impactos negativos, diretos e indiretos, ficam ainda sem receber a atenção necessária.

Avanços importantes, em termos legislativos foram conquistados no Brasil no que diz respeito à necessidade de ordenar o espaço urbano com prioridade a circulação não motorizada e por transporte público, como é o caso do Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001) e da Lei de Mobilidade Urbana Nacional (Lei nº 12.587/2012).

Dentre os avanços obtidos com o Estatuto das Cidades têm-se o direito a cidades sustentáveis, à infraestrutura urbana, ao transporte, oferta de equipamentos urbanos, transportes e serviços públicos; ordenação e controle do uso do solo, instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego e também prevê Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que se soma ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) como instrumentos de avaliação de impactos quanto à localização de empreendimentos geradores de viagens (PGV).

A Lei de Mobilidade Urbana Nacional permitiu a ampliação tanto no conceito quanto na legislação sobre a mobilidade urbana nacional ao impor em força de Lei o enfrentamento dos problemas relacionados à mobilidade urbana.

A Lei tem como objetivo central propor mudanças na matriz modal dos municípios brasileiros na medida em que coloca como foco das ações os modos não motorizados e o transporte público em detrimento dos motorizados e individuais, automóveis e motocicletas, reduzindo, assim o quadro de insustentabilidade das cidades brasileiras, principalmente as de médio e grande porte.

É a partir da observação da necessidade de se mudar o foco das atenções e ações nos espaços urbanos para a mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis que foi surgindo o interesse em pesquisar quais as reais condições de infraestrutura de mobilidade oferecidas aos modos não motorizados e transporte público em áreas de PGV em Uberlândia-MG.

O município de Uberlândia possui 646.673 habitantes (IBGE, 2014) e uma frota veicular é de 423.246 veículos, desse total 270.766 são automóveis, ou seja, 63,9%. As motocicletas aparecem na segunda colocação com 110.755 (26,1%), demonstrando a expansão dos modos motorizados individuais em circulação. As vias encontram-se saturadas, pois a capacidade, em determinados pontos, como ocorre na área central e no entorno de PGVs, não mais comporta a demanda de tráfego motorizado que é atraída/gerada e vem comprometendo a mobilidade e acessibilidade em determinados trechos e horários.

Em relação ao ordenamento, classificação e tratamento de Polos Geradores de Viagens não foram encontradas legislações específicas para o tratamento de PGV, em Uberlândia, encontra-se disponível no Plano Diretor (2006) apenas algumas considerações superficiais sobre os PGVs o que colabora para o comprometimento

da qualidade da mobilidade urbana. Esse é um cenários mais preocupantes, pois a cada dia verifica-se a instalação desenfreada de PGVs na cidade sem nenhuma medida de ordenamento para esses empreendimentos, o que resulta em uma situação critica para a mobilidade e que precisa urgentemente ser revertida.

Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo geral analisar do ponto de vista quantitativo (Indicador de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS) e qualitativo (avaliação técnica e diagnostica) as condições de infraestrutura viária oferecida aos modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e transporte público, em áreas de influência (primária) de Polos Geradores de Viagens (PGV) localizados na Uberlândia-MG.

A hipótese levantada na pesquisa sobre a não prioridade de intervenções infraestruturais em áreas de PGV para os modos não motorizados (pedestres e ciclistas) e o transporte público coletivo se confirmou a partir das análises tanto quantitativas quanto qualitativas, demonstrando que a mobilidade urbana em Uberlândia carece de mecanismos reguladores e fiscalizadores para a promoção de uma mobilidade acessível, inclusiva e sustentável.

As análises (quantitativas e qualitativas) nas áreas de influências dos cinco PGV selecionados para a pesquisa (Hospital Santa Genoveva, Complexo Educacional, Center Shopping/Carrefour, Terminal Central/ Pratic Shopping e Atacadão) demonstraram, que de uma forma geral, problemas relacionados a mobilidade e acessibilidade urbanas e sua sustentabilidade.

As observações quantitativas revelaram que o desempenho do IMUS Global (considerando as esferas econômicas, sociais e ambientais) mostra que a situação encontrada nas áreas de influências dos PGVs pode ser considerada como ruim ou péssima, pois foram encontrados valores entre 10,0% e 13,0% do valor intermediário do IMUS (50,0%) o que de acordo com Assunção (2012) valores inferiores a 50,0% não podem ser considerados na escala do IMUS como positivos.

As áreas dos PGV Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour foram os que apresentaram os maiores valores na dimensão global, o primeiro apresentou 0,130 e o segundo 0,127. Quando foram analisados os resultados do IMUS por setor, verificou - se que a dimensão social é que teve um melhor desempenho quando comparada com as demais (econômica e ambiental). Os valores mais altos da dimensão social aparecem nas áreas de influências dos PGVs: Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour com 0,047 e 0,046 respectivamente. Os menores valores, considerando todas as dimensões, foram encontrados no Complexo Educacional.

A partir dos resultados obtidos dos pesos acumulados por domínios dos indicadores constatou-se que o domínio Acessibilidade é o que apresenta os maiores valores (entre 0,058 e 0,075), em segundo lugar aparece o desempenho do domínio Sistemas de Transporte Urbano (entre 0,030 e 0,038) e por último o domínio Modos Não Motorizados (entre 0,017 e 0,023), considerando as cinco áreas de influências analisadas.

A pesquisa revelou ainda que os escores normalizados considerados como ótimos aparecem nas áreas do PGVs: Complexo Center Shopping/Carrefour, Complexo Terminal Central /Pratic Shopping e Atacadão, com 09 escores cada.

Os indicadores considerados ótimos (verde) encontrados nesses PGVs, são: 1.1.1- Acessibilidade ao transporte público; 1.2.2 – Acessibilidade aos espaços abertos; 1.2.5 – Acessibilidade aos serviços essenciais e 1.3.1 – Fragmentação Urbana (domínio acessibilidade); 6.2.2 – Vias com calçadas (domínio modos não motorizados) e 9.1.2 – Frequência de atendimento do transporte público; 9.1.3 – Pontualidade; 9.1.5 - Idade Média da Frota do Transporte Público e 9.2.1 - Diversidade de modos de transporte (domínio sistema de transporte urbano).

Os escores normalizados, nas áreas dos três PGVs supracitados, considerados como ruins (vermelho) foram: 1.2.1 - Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais (domínio acessibilidade); 6.1.1 – Extensão e conectividade de ciclovias, 6.1.3 – Estacionamento para bicicletas, 6.2.1- vias para pedestres (domínio modos não motorizados) e 9.1.1 – Extensão da rede de transporte público, 9.1.6 – índice de passageiro por quilômetro quadrado, 9.4.2 – Integração do transporte público (domínio sistema de transporte urbano).

O indicador 9.1.4 – Velocidade Média do Transporte Público se mostrou regular (amarelo) em todos os PGVs analisados, com exceção apenas do Complexo Educacional onde foi encontrado outro indicador regular (amarelo) o de Fragmentação Urbana pertencente ao domínio acessibilidade.

Os PGVs Hospital Santa Genoveva e Complexo Educacional foram, em contrapartida, os que apresentaram o maior número de indicadores com escores normalizados considerados como ruins (vermelho), são eles: 1.2.1 – Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais, 1.2.2 – Acessibilidade a espaços abertos (domínio acessibilidade); 6.1.1 – Extensão e conectividade de ciclovias, 6.1.3 – Estacionamento para bicicletas, 6.2.1- Vias para pedestres (domínio modos não motorizados) e 9.1.1- Extensão da rede de transporte público, 9.1.6 – Índice de passageiro por quilômetro, 9.4.2 – Integração do transporte público.

Faz-se necessário nesse momento recordar que essa pesquisa traz a primeira experiência de aplicação do IMUS para áreas menores localizadas dentro de uma cidade, podendo assim necessitar de ajustes para aplicação em áreas menores. Os valores dos pesos do IMUS são genéricos e não sofrem alteração mudando-se a localidade pesquisada, a variável que sofre alteração de uma área para a outra é o escore normalizado. Assim, quanto mais o valor do escore normalizado se aproxima do escore Máximo (1,00), maior será a contribuição do indicador no valor do IMUS. Os indicadores que resultaram em escore zero reduzem o valor do IMUS nas áreas.

Costa (2008) afirma que para que se possa analisar a área e propor melhorias faz-se necessário a combinação dos escores com o peso acumulado. Dessa forma, na análise do resultado final do IMUS para as áreas de influências dos PGVs foi possível identificar o desempenho incomum de três indicadores com desempenho ótimo (verde) nas cinco áreas analisadas, são eles: 1.1.1 - Acessibilidade no transporte público, 9.1.2 - Frequência de atendimento do transporte público, 9.1.5 – Idade média da frota do transporte público. Um dos fatores que pode justificar esse

desempenho do IMUS para esses indicadores é que a frota do transporte público é 100% adaptada com uma idade média de frota inferior a cinco anos e que opera com frequência regular nas áreas analisadas.

O único indicador com desempenho regular (amarelo) comum a todos os PGVs analisados foi o 9.1.4 referente à velocidade média do transporte público. Os piores valores de desempenho encontrados, e que, portanto, são considerados ruins (vermelho) referem-se à mobilidade não motorizada (pedestres e ciclistas), são eles: 1.2.1 – Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais, 6.1.1 – Extensão e conectividade de ciclovias, 6.1.3 – Estacionamento para bicicletas, 6.2.1 – Vias para pedestres. Os relativos ao domínio sistema de transporte urbano foram: 9.1.1 – Extensão da rede do transporte público, 9.1.6 – Índice de passageiros por quilômetro e 9.4.2 – Integração do transporte público.

Por fim, o desempenho por área de influência do IMUS mostrou que a área do PGV Hospital Santa Genoveva foi a que apresentou o pior desempenho (maior número de indicadores ruins). E os que apresentaram os maiores valores (ótimos) foram o Center Shopping/Carrefour, Terminal Central/Pratic Shopping e o Atacadão. O complexo educacional mostrou um comportamento bastante variado e o mais diverso entre os PGVs analisados.

Conclui-se que o IMUS é passível de aplicação em áreas menores, contudo é preciso que o mesmo realize adaptações para que o desempenho seja mais fiel a realidade, assim sugere-se que na estrutura do IMUS sejam inseridas mais variáveis

qualitativas obtidas através de dados coletados em campo e que, portanto, retratam melhor a realidade da mobilidade na área pesquisada.

O resultado final do IMUS demonstrou que a situação da sustentabilidade da mobilidade urbana em Uberlândia está comprometida, independente da porção da cidade analisada, percebeu-se um descaso com a mobilidade não motorizada e com os usuários do transporte público que são a base de uma cidade calcada nos princípios da mobilidade sustentável.

A partir da análise qualitativa foi possível observar e constatar situações críticas de infraestrutura oferecida a pedestres e a ciclistas (não motorizados) e até mesmo a falta dela em todas as áreas de influências analisadas, como: calçadas esburacadas e com grandes desníveis, ausência de calçadas, larguras inadequadas, presença de obstáculos nas calçadas que impedem a circulação segura e acessível a todos, rampas localizadas em locais inadequados e com infraestrutura precária, travessias que não são respeitadas e utilizadas devido ao não conforto ou insegurança, árvores que impedem a circulação segura, ausências de ciclovias na maior parte das áreas analisadas e quando encontradas as mesmas são descontínuas, ausência de bicicletários e por fim ausência de sinalizações preferenciais e inclusivas que tornam os deslocamentos menos eficientes e pouco seguros, desmotivando a utilização desses modais.

Na observação da infraestrutura oferecida ao transporte público verificou-se que a maioria dos pontos de parada não possuem coberturas apenas placas indicativas, nos locais que possuem coberturas a mesma encontra-se degradada (rachaduras,

sujeira, lixo próximo ao ponto), calçadas esburacadas, sem rampas e rebaixamento para cadeirantes acessarem o transporte, ausência de quadros de horários e informações aos usuários nos pontos de parada, ausência de integração modal, são alguns dos fatores que mostra a situação do transporte público coletivo.

A partir da análise qualitativa foi possível realizar um diagnóstico das condições infraestruturais de calçadas, vias, espaços de transporte público, etc., verificando-se as condições de circulação (do ponto de vista do conforto, segurança e agilidade) oferecidas aos pedestres, ciclistas e usuários do transporte público nas áreas de influências dos polos selecionados com a finalidade de testar e confirmar a hipótese da pesquisa.

No que refere-se a percepção dos usuários, que utilizam as áreas de influências pesquisadas, percebeu-se que a maioria deles (70,5%) tem como destino final de seus deslocamento o PGV localizado naquela área de influência e 29,5%, disseram não ter como destino o PGV, mas sim outros empreendimentos localizados nas proximidades e que só estão de passagem.

O principal modo de transporte utilizado pelos entrevistados em seus deslocamentos nas áreas do Hospital Santa Genoveva e Complexo Educacional foi o automóvel, com 63,0% 70,0% respectivamente. Nos demais empreendimentos (Center Shopping/Carrefour (86,2%), Terminal Central/Pratic Shopping (80,0%) e Atacadão 56,7%) o principal modo de transporte é o público por ônibus.

Deve-se considerar que as entrevistas foram realizadas com pedestres que circulavam na área de influência dos PGVs analisados. A pesquisa foi feita na área externa de todos os empreendimentos.

Em relação à frequência (vezes por semana) que vão os usuários vão empreendimento. Os PGVs: Atacadão, Terminal Central/Pratic Shopping e Center Shopping/Carrefour foram os que aparecem como os empreendimentos que recebem usuários com frequência de 06 vezes por semana e diariamente. As variáveis que consideram como mais importante nos deslocamentos a pé foi em primeiro lugar a segurança (69,0%), em seguida o conforto (19,5%) e a ambência (11,5%).

Sobre o tempo médio gasto nos deslocamentos diárias concentra-se, a maioria gasta entre 10-20 minutos, 27,5%. Em seguida tem-se a faixa entre 0-10 minutos com 24,5%. Quando indagados sobre o fato de o PGV estar localizado naquela área, o mesmo melhora, piora ou não altera a qualidade dos deslocamentos para aquela porção da cidade. A maioria (68,5%) considera não haver alterações, 24,5% acredita que melhora e 7,0% alega não alterar.

Os entrevistados também elencaram os principais problemas por eles enfrentados em seus deslocamentos. Os problemas concentram-se em, em sua maioria, em quatro pontos principais: lotação do transporte público, presença de obstáculos nas calçadas, conflitos entre os modais, principalmente motorizados com não motorizados e ausência de sinalização. As entrevistas também confirmam o cenário esperado na pesquisa que é de carência de condições adequadas a circulação em

áreas diversas da cidade e que comprometem a qualidade da sustentabilidade da mobilidade.

Por último, foi calculado um Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), seguindo-se a metodologia de Cavalaro et. al, 2013. Assim, além das observações técnicas e entrevistas foi possível aplicar um índice nas vias pertencentes ás cinco áreas de influências pesquisadas. Logo, obtiveram-se os seguintes resultados: Na área de influência do Hospital Santa Genoveva a maioria das vias apresenta uma condição regular, o que remete a um IQC entre 2,0 e 2,9, e um nível de serviço D, demonstrando, assim que as condições de mobilidade oferecidas aos pedestres precisam de alterações para garantir conforto e segurança e qualidade nos deslocamentos.

No caso do Complexo Educacional foram identificadas condições, em sua maioria, regulares com valores entre 2,0 e 2,9 e que resulta em um nível de serviço do tipo D. As vias localizadas no bairro Brasil (sudeste do empreendimento) apresentaram, em sua maioria, condição boa de calçadas com um IQC entre 3,0 e 3,9 indicando um nível de serviço do tipo C.

O Center Shopping/Carrefour assim como os demais PGV apresentados resultou em IQC, em sua maioria, como regulares (entre 2,0 e 2,9). Apenas um trecho da calçada da Rua Antônio Morais (Bairro Saraiva) apresentou condição ruim. O Terminal Central/Pratic Shopping apresentou resultados bons e ótimos no entorno imediato ao PGV. O desempenho ótimo do IQC se mostrou presente nas Av. João Pessoa e

João Naves de Ávila, locais esses de acesso aos pedestres (entrada e saída), com valores entre 4,0 e 4,9 e um nível de serviço B.

A área de influência do Atacadão foi, dentre os PGVs analisados, a que apresentou como resultados IQC mais baixos, ou seja, a maioria das vias ou trechos delas encontram-se na condição regular e ruim, poucas são os trechos considerados no IQC como bons.

É importante considerar que no cálculo do IQC são consideradas as seguintes variáveis: estado de conservação da superfície da calçada; material utilizado na calçada; existência de sinalização e rampas; percepção de aproximação de veículos na travessia e arborização ao longo da calçada. Entretanto não é considerado em suas análises o volume de pedestres das calçadas e nem a largura das mesmas. Assim, considera-se ser interessante inserir tais variáveis nesse índice a fim de torná-lo mais abrangente e mais fiel a realidade das vias pesquisadas.

Desse modo, conclui-se que a mobilidade urbana precisa ser repensada. Tanto no campo político, quanto no campo técnico (prático), as ações precisam ser pautadas de forma conjunta com a expansão urbana e devem atender as necessidades reais de deslocamentos da população. A mobilidade precisa, ainda, aplicar o viés da sustentabilidade em suas ações, sustentabilidade essa, que consiste, de forma prioritária, em incentivo ao uso de modos de transporte mais sustentáveis (não motorizados e transporte público), acessibilidade e desenho universal, equidade socioespacial, conforto e segurança nos deslocamentos urbanos.

Ressaltamos que não se teve a mínima pretensão em esgotar o assunto aqui tratado. Como se pode constatar na revisão bibliográfica, embora muitos trabalhos apontem os impactos advindos da instalação inadequada de PGV nas áreas urbanas, poucos são aqueles que procuram analisar os impactos sobre o viés da circulação não motorizada e por transporte urbano coletivo.

Deixamos como sugestões para futuros trabalhos alterações na estrutura dos índices, com inserções de variáveis que retratem de forma mais fiel à realidade encontrada da mobilidade urbana e desenvolvimento de metodologias próprias para análises de áreas de PGVs com foco na circulação não motorizada (pedestres e ciclistas) e transporte urbano coletivo.

Por fim, considera-se que, mesmo com as dificuldades encontradas durante a realização da pesquisa, aquelas relacionadas com a limitação de aplicações das metodologias nas áreas selecionadas e do grande volume de dados, que os objetivos da pesquisa foram atingidos e a hipótese confirmada. Espera-se, que a análise aqui apresentada possa ter contribuído com o estado da arte dos temas aqui abordados, podendo servir de base e experiência para pesquisas futuras em diversas áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ABRACICLO - Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas. **Bicicletas.** Disponível em:
[tp://abraciclo.com.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=21&Itemid=37>](http://abraciclo.com.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=21&Itemid=37). Acesso em Setembro de 2014.
- AKINYEMI, E.O.; ZUIDGEEST, M. 1998. The use of the sustainability concept in transportation engineering: past experiences and future challenges. Paper presented at **VIII World Conference On Transportation Research**, Antwerp, Belgium
- ALVES, P. **Correlação entre acidentes de trânsito, uso e ocupação do solo, polos geradores de viagens e população na cidade de Uberlândia-MG.** 2006. 182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- ALVES, P.; FERREIRA, W.R. Mobilidade Urbana e Traffic Calming. **Revista Caminhos da Geografia.** v. 15, n 51, setembro – 2014, p. 60-72.
- ALVES, P.; RAIA JR., A. A. Polos Geradores de Viagem e accidentalidade viária em Uberlândia-MG. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, 2., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009. p.1-11.
- ANDRADE, C. P. S. de. **Shpopping center e impactos na circulação urbana:** estudo de caso do Center Shopping -Uberlândia-MG. 2005. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- ARY, M. B. **Análise da demanda de viagens atraídas por shopping centers em Fortaleza.** 2002. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSUNÇÃO, M.A. **Indicadores de mobilidade urbana sustentável para a cidade de Uberlândia, MG.** 2012. 148f. Dissertação (Mestrado) Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia. 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável: Princípios e Diretrizes.** Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Caderno PlanMob: para orientação aos órgãos gestores municipais na elaboração dos Planos Diretores de Mobilidade Urbana.** Brasília, 2007 a.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Construindo uma Cidade Acessível.** Caderno 2.Brasília, 2007 b.

BRASIL. **Lei nº 12.587**, de 03 de janeiro de 2012. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União, Brasília DF, 3 jan. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm> Acesso em: 10 set. 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Planejamento de Mobilidade Urbana.** Brasília, 2013.

BHTRANS (1999) – **Traffic Calming: Medidas Moderadoras de Tráfego.** Disponível em mídia eletrônica (CD), BHTrans, Prefeitura de Belo Horizonte, Belo Horizonte.

BOARETO, R. A. Mobilidade Urbana Sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo. n.100, 2003.

CAMPOS, V.B.G. Uma visão da mobilidade sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo: (2): 99-106, 2006.

CAVALARO, J.; D'ANGELIS, B.L.D.; LEMOS, S. Nível de Serviço e Qualidade das Calçadas. In IISEUB – Simpósio de Estudos Urbanos. Paraná, 2013, p. 1-13.

COSTA, M.S. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.** 2008. 274 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Programa de Pos-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2008.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEG (CET-SP). **Polos Geradores de Tráfego.** Boletim Técnico n. 32, São Paulo, 1983.

CET-SP. Polos Geradores de Tráfego. Companhia de Engenharia de Tráfego. Boletim Técnico 36, São Paulo, 2000.

CYBIS, H. B .B.; LINDAU, L. A.; ARAÚJO, D. R. C. de. Avaliando o impacto atual e futuro de um Pólo Gerador de Tráfego na dimensão de uma rede viária abrangente. **Revista Transportes**. v. 7, n. 1, p. 64-85, maio, 1999.

CUNHA, R. F. de F. Uma sistemática da avaliação e aprovação de projetos de Pólos Geradores de Viagens (PGVs). 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

CUPOLILLO, M. T. A.; PORTUGAL, L. S.; BRAGA, M. G. C. Proposta de medidas moderadoras de tráfego para travessias urbanas de rodovias rurais. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...Rio de Janeiro: XXI ANPET. Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes**, 2007. p. 1-11.

CUPOLILLO, M. T. **Estudo das medidas moderadoras do tráfego para controle da velocidade e dos conflitos em travessias urbanas.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Rio de Janeiro, RJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

DAROS, E.J. **O pedestre – 13 condições para torná-lo feliz.** São Paulo, 2000.

De DEUS, F.C.R. **Análise dos índices de acidentes de trânsito ocorridos no município de Uberlândia no período 2006 – 2007.** 2008. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). Manual de procedimentos para o tratamento de Polos Geradores de Tráfego. Departamento Nacional de Trânsito. Ministério das Cidades. Brasília: Denatran/FGV, 2001.

DEVON COUNTY COUNCIL. Traffic Calming Guidelines, Engineering and Planning Depat., Devon, 1991.

D'ANDREA,C.;RAIA JR. A. A. O Estatuto da Cidade e os planejamentos de transporte e circulação. In: **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, n. 111, 93-102p. 2006.

ESTEVES, R. Cenários Urbanos e Traffic calming. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

EWING, R. **Traffic Calming: State of the Practice.** U.S. DOT/FHWA. Washington, D.C, 1999.

FARIA,L. Planejamento Estratégico, Estatuto das Cidades e Plano Diretor: métodos e instrumentos de ordenamento e gestão do espaço urbano. In: **Caminhos da Geografia.** Uberlândia, n. 32, v.10, p. 162-179, dez 2006.

FERRAZ, A. C. P. RAIA JR. JR, A. A.; BEZERRA, B. S. **Segurança no Trânsito.** São Carlos-SP: NEST. São Francisco, 2008.

FERREIRA, W. R. **O espaço público nas cidades centrais:** a rua como referência – um estudo de caso em Uberlândia, MG. 2002. 327f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FERREIRA, M; e SANCHES, S. (2001). **Índice de Qualidade das Calçadas – IQC.** Revista dos Transportes Públicos, 11, São Paulo, v.01, n. 91, p. 47-60.

FLÓREZ, J., MUNDÓ, J.; SANÁNEZ, J. **Caracas.** Reunião de trabalho da Rede PGV durante o XVI CLAPTU e XXI ANPET, Rio de janeiro, 2007. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=60&lang=br>. Acesso em: 12 Jan 2008.

FREITAS, G. V.; RAIA JR., A. A. Análise da influência de um pólo gerador de viagens: caso do supermercado Gimenes em São Carlos-SP. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 3., 2007, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007, p. 1- 4.

GIUSTINA, C. D; CYBIS, H. B. B. Metodologia de Análise para estudos de impactos de Polos Geradores de Tráfego. In: SEMANA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES, 3., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003, , p. 1- 11.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2014. 254p.

GRANDO, L. **A interferência dos Polos Geradores de Tráfego no sistema viário:** análise e contribuição metodológica para Shopping Centers. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

GONTIJO, G. A. S.; RAIA Jr., A. A. Caracterização das Viagens Atraídas Pelo PGV/Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Carlos/Brasil. **Anais...** Congresso Luso-brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, IV, 2010, Faro, Portugal, v. 1. p.1-12, 2010.

GRIGOLON, A. B. **Impactos dos Padrões de crescimento espacial e de transportes no entorno de pólos geradores de viagens.** 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

HERZ, M. **Apresentação e análise dos processos de licenciamento de PGVs disponível na Argentina.** Reunião de trabalho da Rede PGV durante o XVI CLAPTU e XXI ANPET, Rio de janeiro, 2007. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=60&lang=br>. Acesso em: 12 Jan 2008.

HOYLE, Brian; RICHARD, Knowles. **Modern transport geography.** 2. ed. Chichester: John Wiley, 1998. 374 p.

HARVEY, T. A . 2002. **Review of Current Traffic Calming Techniques.** Disponível em: <<http://www.its.leeds.ac.uk>>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico:** 2000. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 mar. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas.** Brasília, 2003.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras.** Brasília, 2006.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A Nova Lei de Diretrizes Nacional da Mobilidade Urbana.** Comunicado 128, 2012.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS (ITE). **Trip Generation.** 4. ed. Washington: D.C., 1987.
_____. **Trip Generation Manual.** Washington, D.C., 1989.

- _____. **Call for parking generation data.** Washington,: D.C., 1992.
- _____. **Manual of transportation engineering studies.** Washington: D.C., 1994.
- KNEIB, E. C. **Caracterização de empreendimentos geradores de viagens:** contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano. 2004. 168p. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
- KNEIB, E. C.; TACO, P. W.; SILVA, P. C. M. Identificação e avaliação de impactos na mobilidade: análise aplicada a pólos geradores de viagens. In: CONGRESSO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 2., 2006, Braga. **Anais...** Braga: Universidade do Minho – Braga, 2006, p.1 – 12.
- KEPPE JUNIOR, C. L.G. **Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias.** São Paulo: UFSCar, 2007.
- LITMAN T. Traffic calming: benefits, costs and equity impacts. Victoria, Canada, **Victoria Transport Policy Institute**, p. 1-32, dez. 1999.
- MARCONI, M.A; LAKATOS, M.E. **Técnicas de Pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 231p.
- MENEZES, F.S.S. **Determinação da capacidade de tráfego de uma região a partir de seus níveis de poluição ambiental.** 2000. Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2000.
- MESQUITA, A. P.; SILVA, H. Q. da. **As linhas do tecido urbano:** o sistema de transportes e a evolução urbana de Uberlândia-MG. Uberlândia: Roma, 2006.
- MIRANDA, H. de F. **Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2010.
- MORAES, E. B. de. **Processo de licenciamento de Pólos Geradores de Viagens: o estudo de caso do Recife - PE.** 2008. 189f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- MORAIS, S.D. **Acidentes de trânsito com motociclistas: Um estudo social e participativo.** 2012. Dissertação (Mestrado) em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia. 2012.

MORRIS, J.M.; DUMBLE, P.L.; WIGAN, M.R. Accessibility indicators for transport planning. **Transportation Research**, Part A, v.13, n.2, p.91-109, 1979.

OTON, M. P. El estudio geográfico de la movilidad: un análisis histórico-evolutivo. Xeografica: **Revista de xeografica, territorio e medio ambiente**, ISSN: 15785637, N. 3, 2003, p.101-118.

PONS, Segui Maria Joana; BEY, Joana Maria Petrus. **Geografía de redes y sistemas de transporte**. Madrid: Sintesis, 1991. p. 9-45.

PONS, Joana Maria Segui; REYNÉS, Maria Rosa Martínez. **Geografía de los transportes**. Palma de Mallorca: Universitat de les illes Balears, 2004.

PIRES, A. B.; VASCONCELOS, E. A.; SILVA, A.C. **Transporte humano: cidades com qualidade de vida**. São Paulo: ANTP, 1997. 312p.

PORUTAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. São Paulo: EDGARD BLÜCHER, 2003. 334p.

PMU- PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (PMU). **Bairros Integrados**. Disponível em:
http://www.uberlandia.mg.gov.br//secretaria.php?id=17&id_cg=1602. Acesso em: 10 nov. 2010.

RAIA JUNIOR, A. A. **Acessibilidade e mobilidade na estimativa de um índice potencial de viagens utilizando redes neurais e Sistemas de Informações Geográficas**. 2000. 217 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil - Transportes) - Programa de Pós Graduação em Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.

RAIA JR. JR.A.A; ANGELIS, R.F. de. Considerações sobre o emprego de Traffic calming no Brasil. In: TRANSPORTE EM TRANSFORMAÇÃO IX, 2005, Brasília. **Anais...Trabalhos Vencedores do Prêmio CNT Produção Acadêmica 2004**. 2005. p. 41-60.

RAIA JR., A. A.; SOUZA, F. R. Análise espacial de acidentes de trânsito em São Carlos - SP com o uso de Sistemas de Informações Geográficas. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRÂNSITO, 5, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: PACIN/inst, 2000, v. 1. p. 1-12

RAIA Jr., A. A. **SIG Aplicado ao Trânsito, Transportes e Logística.** Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento. NGEO/UFSCar. São Carlos, 2006.

RAIA Jr., A. A. Relação das Ações no Trânsito com Outras Leis Relevantes: o Estatuto da Cidade. In: PIRES et al., **Trânsito no Brasil: avanços e desafios.** São Paulo: ANTP/FENASEG, p.185-189, 2007.

RAIA, Jr., A. A.; SOUZA, ROBLES, D. G., LOPES, S. C., SILVA, G. A.; RIOS, M. F. Levantamento dos Impactos Promovidos pela Implantação do PGV Hospital-Escola de São Carlos. **Proceedings...** CLME, 2008. Congresso Luso-moçambicano de Engenharia, 5º, Maputo, Moçambique, p. 1-13, 2008.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM PÓLOS GERADORES DE VIAGENS (REDE PGV). **Polos Geradores de Viagem.** Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php>>. Acesso em: 08 out. 2010.

RESENDE, Luiza de.; FERREIRA, William Rodrigues. **Conflitos de trânsito em áreas de Polos Geradores de Tráfego:** escolas, creches, unidades de saúde e afins. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideo. **Anais...** Montevideo: Universidad de La Republica, 2009. p. 1-15.

RESENDE, Luiza de. **Conflitos de Trânsito em áreas de Polos Geradores de Tráfego e Instituições de Interesse Social:** a educação para o trânsito como alternativa. 2010. 249 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

RIBEIRO FILHO, V.; ALVES, P.; ALVES, L.A. Mobilidade e Acessibilidade Urbana com foco nas pessoas com mobilidade reduzida. In: RIBEIRO FILHO, V.; ALVES, L.A. (Org.) **Reflexões Geográficas: Diferentes leituras do tecido urbano.** Uberlândia: Edibrás, 2012.p.165-175.

RICKERT, T. 2009. **Mobility for all: Accessible Transportation Around the World.** <http://www.independentliving.org/mobility/mobility.pdf>

RIOS, M. F. **Estudo de Pólos Geradores de Viagens em áreas hospitalares: caso do Hospital Escola de São Carlos.** 2008. 43f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

RODRIGUE, Jean-Paul et al. **The geography of transport systems.** Abingdon, Oxon, England; New York: Routledge, 2006.

RUBINSTEIN, E ; PEREYRA, A. **Apresentação e análise dos processos de licenciamento de PGVs disponível na cidade de Montevideu – Uruguai.** Reunião de trabalho da Rede PGV durante o XVI CLAPTU e XXI ANPET, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=60&lang=br>. Acesso em: 12 Jan 2008.

SANTOS, L. dos. **Análise dos acidentes de trânsito no município de São Carlos utilizando Sistemas de Informação Geográfica - SIG e ferramenta de estatística espacial.** 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

SILVEIRA, I. T. **Análise de Polos Geradores de Tráfego segundo sua classificação, área de influência e padrão de viagens.** 1991. Dissertação (Mestrado em Engenharia dos Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

SOARES, B. R. **Uberlândia: da Cidade Jardim ao Portal do Cerrado - imagens e representações do Triângulo Mineiro.** 1995. 366f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SUDARIO, N.C.S; ALVES,P. Mobilidade Urbana: utopia ou possibilidade?. **Revista Vértice**, p. 14 - 15, 01 fev. 2013.

TAGORE, M.R.; SIKDAR, P.K.1995. A new accessibility measure accounting mobility parameters. Paper presented at **7th World Conference on Transport Research**. The University of New South Wales, Sydney, Austrália.

TOLFO, J. D. **Estudo comparativo de técnicas de análise de desempenho de redes viárias no entorno de pólos geradores de viagens.** 2006. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia dos Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

UBERLÂNDIA. Lei nº 4. 808, de 26 de outubro de 1988. Aprova o **Código de Obras** do município de Uberlândia e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 14 ago .2010.

_____. Lei Complementar nº 245, de 30 de novembro de 2000. Dispõe sobre o **Parcelamento e Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo** do Município de Uberlândia e revoga a Lei Complementar nº 224, de 23 de dezembro de 1999 e suas

alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 14 ago .2010.

_____. Lei Complementar nº 374, de 27 de agosto de 2004. **Estabelece o Sistema Viário Básico da Cidade de Uberlândia**, revoga as Leis nº. 4.868, de 22 de dezembro de 1988 e 6.439 de 28 de novembro de 1995 e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 14 ago .2010.

_____. **Plano Diretor**. Lei Complementar nº 432, de 19 de outubro de 2006. Aprova o Plano Diretor do Município de Uberlândia estabelece os princípios básicos e diretrizes para sua implantação, revoga a Lei Complementar nº 078 de 27 de abril de 1994 e dá outras providências. Disponível em:http://www.uberlandia.mg.gov.br/secretaria.php?id=17&id_cg=1003. Acesso em: 14 ago .2010.

_____. Lei nº 97.25, de 26 de fevereiro de 2009. Aprova o **Código de Posturas** do município de Uberlândia e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento:** reflexões e propostas. 3.ed. São Paulo: ANNABLUME, 2000. 284 p.

VASCONCELLOS, E. A. **A cidade, o transporte e o trânsito.** São Paulo: PROLIVROS, 2005. 128 p.

VASCONCELLOS, E.A. **Mobilidade Urbana e Cidadania.** Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012. 216p.

VAZ, J.C; SANTORO, P. 2009. Cartilha Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano! 2005. http://www.polis.org.br/publicacoes_interno.asp?codigo=194.

WAISELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência - 2013:** Acidentes de Trânsito e Motocicletas. São Paulo: Instituto Sangari, 2013. 96p.

ANEXO

Anexo 1: Composição do IMUS elaborado por Costa (2008).

Domínio	Temas	Indicadores
Acessibilidade	Acessibilidade aos Sistemas de Transporte	Acessibilidade ao transporte público. Transporte público para pessoas com necessidades especiais. Despesas com transporte público
	Acessibilidade Universal	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais Acessibilidade a espaços abertos Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais Acessibilidade a edifícios públicos
		Acessibilidade aos serviços essenciais
		Barreiras Físicas
	Legislação para pessoas com necessidades especiais	Fragmentação urbana Ações para acessibilidade universal
Aspectos Ambientais	Controle dos impactos no meio ambiente.	Emissões de CO Emissões de CO2 População exposta ao ruído de tráfego Estudos de impacto ambiental
		Consumo de combustível Uso de energia limpa e combustíveis alternativos
	Recursos Naturais	
Aspectos Sociais	Apoio ao cidadão	Informação disponível ao cidadão
	Inclusão social	Equidade vertical (renda)
	Educação e cidadania	Educação para o desenvolvimento sustentável
	Participação popular	Participação na tomada de decisão
	Qualidade de vida	Qualidade de Vida
Aspectos Políticos	Captação e gerenciamento de recursos	Captação de recursos Investimentos em sistemas de transportes Distribuição dos recursos (público x privado) Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)
	Política de mobilidade urbana.	Política de mobilidade urbana

Fonte: Costa (2008).

Domínios	Temas	Indicadores	
Infraestrutura	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes	Densidade e conectividade da rede viária	
		Vias pavimentadas	
Modos Não Motorizados		Despesas com manutenção da infraestrutura de transportes	
		Sinalização viária	
Distribuição da infraestrutura de transportes	Vias para transporte coletivo		
Transporte Cicloviário	Extensão e conectividade de ciclovias		
	Frota de bicicletas		
	Estacionamento para bicicletas		
Deslocamento a pé	Vias para pedestres		
	Vias com calçadas		
Redução de Viagens	Distância de viagem		
	Tempo de viagem		
	Número de viagens		
	Ações para redução do tráfego motorizado		
Planejamento Integrado	Capacitação de gestores	Nível de formação de técnicos e gestores	
		Capacitação de técnicos e gestores	
		Áreas centrais e de interesse histórico	
		Vitalidade do centro	
		Integração regional	
		Consórcios intermunicipais	
		Transparência do processo de planejamento	
		Transparência e responsabilidade	
	Planejamento e controle do uso e ocupação so solo	Vazios urbanos	
		Crescimento urbano	
		Densidade populacional urbana	
		Índice de uso misto	
		Ocupações irregulares	
	Planejamento estratégico e integrado	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	
		Efetivação e continuidade das ações	
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos	Parques e áreas verdes	
		Equipamentos urbanos (escolas)	
		Equipamentos urbanos (postos de saúde)	
	Plano Diretor e legislação urbanística	Plano Diretor	
		Legislação urbanística	
		Cumprimento da legislação urbanística	

Fonte: Costa (2008).

Domínios	Temas	Indicadores
Tráfego e circulação urbana	Acidentes de Trânsito	Acidentes de Trânsito Acidentes com pedestres e ciclistas Prevenção de acidentes
	Educação para o trânsito	Educação para o trânsito
	Fluidez e circulação	Congestionamento Velocidade média de tráfego
	Operação e fiscalização de trânsito	Violação das leis de trânsito
	Transporte individual	Índice de motorização Taxa de ocupação dos veículos
Sistema de Transporte Urbano	Disponibilidade e qualidade do transporte público	Extensão da rede de transporte público Frequência de atendimento do transporte público Pontualidade Velocidade média do transporte público Idade média da frota de transporte público Índice de passageiros por quilômetro Passageiros transportados anualmente Satisfação do usuário com o serviço de transporte público
	Diversificação modal	Diversidade de modos de transporte Transporte coletivo x transporte individual Modos não motorizados x modos motorizados
	Regulação e fiscalização do transporte público	Contratos e licitações Transporte informal
	Integração do transporte público	Terminais intermodais Integração do transporte público
	Política tarifária	Descontos e gratuidades Tarifas de transportes Subsídios públicos

Fonte: Costa (2008).

APÊNDICES

Apêndice 1 - Planilhas de Observação Técnica



Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGEO)
Pesquisa de Doutorado em Mobilidade Urbana
Avaliação Técnica da Mobilidade Urbana



Nome da Via: _____ PGV: _____ Data: ____ / ____ / ____

Estado de conservação da superfície da calçada	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	Material Utilizado	1*	2	3	4	5	6	7	8	9
Condições excelentes. Boa manutenção										Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante.									
Pavimentação apresenta-se em bom estado de conservação. Os defeitos e irregularidades foram corrigidos.										Material pouco rugoso (ladrilhos hidráulicos/ blocos intertravados)									
Pavimentação em boas condições, porém as rachaduras e pisos desgastados ainda não foram corrigidos.										Material derrapante (ladrilhos cerâmicos pintados ou impermeabilizados).									
Apresenta-se em condições ruins, devido as irregularidades e deformações causadas pelas raízes das árvores.										Material muito rugoso (paralelepípedo, pedras naturais ou concretos brutos).									
Calçada totalmente esburacada e sem pavimentação. Apresenta-se em más condições para uso.										Sem revestimento ou cobertura vegetal									

Presença de Obstáculos Fixos: SIM () NÃO () Quais?
 _____ Poste _____ Placa _____ Tel.Pub._____ Lixeira_____ Árvore

Obstáculos temporários? SIM () NÃO () Quais?

Presença de Ciclovias: SIM () NÃO ().

Presença de bicicletários: SIM () NÃO ().

Presença de sinalização para ciclistas: SIM () NÃO ().

*Trecho de cada via analisada

Apêndice 1 - Planilhas de Observação Técnica (Continuação)

Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGEO)
Pesquisa de Doutorado em Mobilidade Urbana
Avaliação Técnica da Mobilidade Urbana

Existência de sinalizações e rampas	Aproximação de veículos									1*	2	3	4	5	6	7	8	9	
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9										
Intersecções adequadas com rampas de acesso, faixa de pedestres demarcadas no solo e sinalização exclusiva para Pedestres.																			
Intersecções adequadas com rampas de acesso, faixa de pedestres demarcadas no solo/ Sem sinalização exclusiva para Pedestres.																			
Intersecções com rampas de acesso, faixa de pedestres demarcadas e sem semáforos.																			
Intersecções sem rampas de acesso , com faixa de pedestres e sem sinalização exclusiva para Pedestres.																			
Inexistência de sinalização adequada, sem rampas e sem faixas demarcadas.																			

Arborização	1*	2	3	4	5	6	7	8	9
Existência de árvores em locais adequados, permitindo a livre circulação de pedestres e proporcionam sombra e frescor na maioria dos períodos do dia.									
Existência de árvores em locais adequados, permitindo a livre circulação de pedestres e proporcionam sombra e frescor em alguns períodos do dia.									
Existência de árvores em locais adequados, permitindo a livre circulação de pedestres SEM sombra e frescor.									
Inexistência de árvore na calçada									
Árvores em posições inadequadas.									

Transporte Público:

1 – Infraestrutura dos Pontos de Parada:
ÓTIMA () BOA () REGULAR () RUIM () PÉSSIMA ()

Tipos de Pontos de Paradas:

Abrigo: _____

Pontalete: _____

Poste: _____

Pontalete com marquise: _____

Poste com marquise: _____

Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGEO): Pesquisa de Doutorado – Mobilidade Urbana.

PGV: _____ Empreendimento como d^oho^o S N

Data: ____ / ____ / ____ Hora: _____

1 – Sexo: F M **2. Idade:** _____

3. Escolaridade: SI – EFI – EFC – EMI – EMC – ESI – ESC – PÓS G.

4. Atividade profissional: _____

5 . Qual modo de transporte você utiliza frequentemente em seus deslocamentos para chegar ao PGV?

Automóveis/ Utilitários Motocicletas Transporte público Bicicleta A pé

6. Com que frequência você vem ao PGV? (vezes por semana)

Menos de 1 2 ou 3 4 ou 5 6 Todos os dias

7. Qual sua origem e seu destino:

Origem	Destino
<input type="checkbox"/>	Residência
<input type="checkbox"/>	Trabalho
<input type="checkbox"/>	Estudos
<input type="checkbox"/>	Saúde
<input type="checkbox"/>	Outros

8. O que você considera mais importante em seu deslocamento?

Conforto Segurança Ambiência

9. Qual tempo você gasta em seu deslocamento: _____

10. Você acha que o fato do empreendimento estar localizado aqui, melhora, piora ou não altera a qualidade no deslocamento?

Melhora Piora Não Altera

11. Quais são os principais problemas encontrados no deslocamento?

Apêndice 3 - Memória de cálculo – indicadores IMUS

Domínio 1: Acessibilidade

1.1 Acessibilidade aos sistemas de transportes

1.1.1 Acessibilidade no Transporte Público: Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de um ponto de acesso aos serviços de transporte público, considerando todos os modos disponíveis.

Fontes de dados: Arquivo .dxf com o mapa de linhas de ônibus da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes – SETTRAN.

Método de cálculo: área de influencia dos pontos na área do PGV de acordo com a distância mínima de 500 m do ponto de ônibus.

Normalização

Escore	Valores de Referência
1,00	100%
0,75	77,5%
0,50	55%
0,25	32,5%
0,00	Até 10%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	92,10%	0,91
Complexo Educacional	100%	1,00
Hospital Santa Genoveva	100%	1,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	88,54%	0,87
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	100%	1,00

1.2 Acessibilidade universal

1.2.1 Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais: Porcentagem das travessias para pedestres da rede viária principal adaptada e que atende aos padrões de conforto e segurança para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Contagem das travessias adaptadas e não adaptadas na área do PGV. Razão entre as travessias adaptadas e o total de travessias.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	8,33%	0,08
Complexo Educacional	10,96%	0,11
Hospital Santa Genoveva	3,91%	0,04
Complexo Center Shopping – Carrefour	7,50%	0,08
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	12,5%	0,13

1.2.2 Acessibilidade aos espaços abertos: Porcentagem da população urbana residente próxima a áreas abertas (áreas verdes ou de lazer), considerando os seguintes parâmetros: Até 500 metros de praças, playgrounds e outras áreas de recreação de pequeno e medioporte; Até 1.000 metros de parques urbanos.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Contagem das praças e parques na área do PGV. Verificação da área de influência da praça/parque.

De acordo com a densidade demográfica (146,78 hab/km²; <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317020>), fez-se a razão entre os habitantes residentes da área de influência da praça/parque e os habitantes total da área.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	79,71%	0,80
Complexo Educacional	0,00%	0,00
Hospital Santa Genoveva	0,00%	0,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	100%	1,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	89%	0,89

1.2.5 Acessibilidade aos serviços essenciais: Porcentagem da população urbana residente ate 500 metros de distancia de serviços essenciais, entendidos aqui como equipamentos de saúde de atendimento primário e equipamentos de educação infantil e ensino fundamental, públicas e particulares.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Contagem dos equipamentos, verificação da área de influência. Razão entre os habitantes residentes da área de influência dos equipamentos e o total de habitantes da área do PGV

Normalização	
Escore	Valores de referência
1,00	100%
0,75	77,5%
0,50	55%
0,25	32,5%
0,00	Até 10%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	88,00%	0,87
Complexo Educacional	100%	1,00
Hospital Santa Genoveva	100%	1,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	100%	1,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	100%	1,00

1.3 Barreiras físicas

1.3.1 Fragmentação Urbana: Proporção de terra urbanizada continua do total da área urbanizada do município, ou seja, não cortada por infraestrutura de transporte principal, como vias de transito rápido (rodovias, vias expressas e vias arteriais), corredores de transporte coletivo, vias para transporte ferroviário ou metroviário de superfície, terminais de transporte de grande porte, ou qualquer outra barreira física, natural ou construída, que acarrete em descontinuidade do tecido urbano.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Contagem do número de blocos que foram interrompidos por rodovias ou vias expressas.

Normalização	
Escore	Valores de referência
1,00	0 (100% da área urbana é contínua)
0,75	5
0,50	10
0,25	15
0,00	20 ou mais

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	4 blocos interrompidos	0,8
Complexo Educacional	7 blocos interrompidos	0,65
Hospital Santa Genoveva	Área urbana é continua	1,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	4 blocos interrompidos	0,8
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	Área urbana é continua	1,00

Domínio 6: Modos não motorizados

6.1 Transporte cicloviário

6.1.1 Extensão e conectividade de ciclovias: Cobertura e conectividade da rede de vias para bicicleta.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Verificação da existência de ciclovias, porcentagem da extensão de ciclovia de acordo com a rede viária total do PGV.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	Mais de 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,75	Mais de 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas, porém, a rede apresenta baixa conectividade.
0,50	Ate 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,25	Ate 25 % do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas, porém, a rede apresenta baixa conectividade.
0,00	Não há no município nenhum trecho de ciclovias ou ciclofaixas

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	0%	0,00
Complexo Educacional	0%	0,00
Hospital Santa Genoveva	0%	0,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	7,08%	0,25
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	0%	0,00

6.1.3 Estacionamento para bicicletas: Porcentagem dos terminais de transporte público urbano que possuem estacionamento para bicicletas.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Verificação de estacionamento de bicicletas.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	0%	0,00
Complexo Educacional	0%	0,00
Hospital Santa Genoveva	0%	0,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	0%	0,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	0%	0,00

6.2 Deslocamentos a pé

6.2.1 Vias para pedestres: Cobertura e conectividade da rede de vias para pedestres.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Verificou-se que não há vias só para pedestres em Uberlândia.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	Mais de 25 % do sistema viário urbano é composto por vias especiais ou preferenciais para pedestres e a rede apresenta alta conectividade
0,75	Mais de 25 % do sistema viário urbano é composto por vias especiais ou preferenciais para pedestres, porém, a rede apresenta baixa conectividade
0,50	Ate 25 % do sistema viário urbano é composto por vias especiais ou preferenciais para pedestres e a rede apresenta alta conectividade
0,25	Ate 25 % do sistema viário urbano é composto por vias especiais ou preferenciais para pedestres, porém, a rede apresenta baixa conectividade
0,00	Não ha no município vias especiais ou preferenciais para pedestres

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	0%	0,00
Complexo Educacional	0%	0,00
Hospital Santa Genoveva	0%	0,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	0%	0,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	0%	0,00

6.2.2 Vias com calçadas: Extensão de vias com calçadas em ambos os lados, com largura superior a 1,20 metros, em relação a extensão total da rede viária principal.

Fontes de dados: pesquisa de campo.

Método de cálculo: Medição das larguras das calçadas. Quociente entre a extensão das calçadas com no mínimo 1,20 m e a extensão total da rede viária da área de influência do PGV.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	100%
0,75	77,5%
0,50	55%
0,25	32,5%
0,00	Até 10%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	94,51%	0,94
Complexo Educacional	99,14%	0,99
Hospital Santa Genoveva	95,52%	0,95
Complexo Center Shopping – Carrefour	100%	1,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	94,11%	0,93

Domínio 9: Sistemas de Transporte Urbano

9.1 Disponibilidade e qualidade do transporte público

9.1.1 Extensão da rede de transporte público: Extensão total da rede de transporte público em relação a extensão total do sistema viário urbano.

Fontes de dados: Arquivo .dxf com o mapa de linhas de ônibus da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes – SETTRAN.

Método de cálculo: Medição da rede de ônibus dentro da área de influência do PGV. Quociente entre a extensão total da rede de transporte público e a extensão total do sistema viário urbano.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	100% ou superior
0,75	80%
0,50	60%
0,25	40%
0,00	Até 20%

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	15,85%	0,00
Complexo Educacional	37,67%	0,22
Hospital Santa Genoveva	33,09%	0,16
Complexo Center Shopping – Carrefour	24,90%	0,06
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	49,46%	0,37

9.1.2 Frequência de atendimento do transporte público: Frequência media de veículos de transporte coletivo por ônibus em linhas urbanas no município, nos dias uteis e períodos de pico.

Fontes de dados: Ordem de serviço das linhas (OSLs) de ônibus fornecidas pela Secretaria Municipal de Transito e Transportes – SETTRAN.

Método de cálculo: Observação das OSLs das linhas que passam na área de influência do PGV.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	Ate 15 minutos ou 4,0 ônibus/hora
0,75	20 minutos ou 3,0 ônibus/hora
0,50	25 minutos ou 2,4 ônibus/hora
0,25	30 minutos ou 2,0 ônibus/hora
0,00	35 minutos ou mais ou 1,7 ônibus/hora

Fonte: Assunção, 2012.

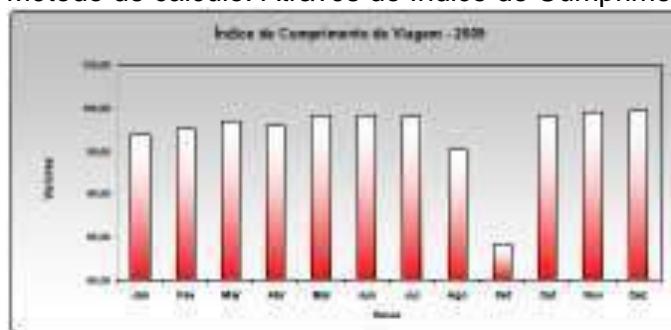
Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	Mais de 4 ônibus/hora	1,00
Complexo Educacional	Mais de 4 ônibus/hora	1,00
Hospital Santa Genoveva	Mais de 4 ônibus/hora	1,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	Mais de 4 ônibus/hora	1,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	Mais de 4 ônibus/hora	1,00

9.1.3 Pontualidade: Porcentagem das viagens em veículos de transporte coletivo por ônibus que respeita a programação horária.

Fontes de dados: Informações disponíveis em Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana de Uberlândia II (julho, 2010).

Método de cálculo: Através do Índice de Cumprimento de Viagens de Uberlândia.



Como não foi observada em cada área de PGV, utilizou-se o índice de cumprimento de viagens do município de Uberlândia.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	100%
0,75	95%
0,50	90%
0,25	85%
0,00	80% ou menos

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	99%	0,95
Complexo Educacional	99%	0,95
Hospital Santa Genoveva	99%	0,95
Complexo Center Shopping – Carrefour	99%	0,95
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	99%	0,95

9.1.4 Velocidade Média do Transporte Público: Velocidade media de deslocamento em transporte publico por ônibus (velocidade comercial).

Fontes de dados: Informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Transito e Transportes – SETTRAN.

Método de cálculo: Levantamento da velocidade media de deslocamento em transporte publico por ônibus (velocidade comercial).

Valor médio = 20 km/h

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	Mais de 25 km/h
0,75	25 km/h
0,50	20 km/h
0,25	15 km/h
0,00	Igual ou inferior a 10 km/h

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	20 km/h	0,50
Complexo Educacional	20 km/h	0,50
Hospital Santa Genoveva	20 km/h	0,50
Complexo Center Shopping – Carrefour	20 km/h	0,50
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	20 km/h	0,50

9.1.5 Idade Média da Frota do Transporte Público: Idade media da frota de ônibus e micro-ônibus urbanos no ano de referencia no município.

Fontes de dados: Informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Transito e Transportes – SETTRAN.

Método de cálculo: A idade media de ônibus e micro-ônibus que operam na área urbana e geralmente disponibilizada pelas empresas operadoras, para fins de controle e fiscalização dos parâmetros estabelecidos nos contratos de concessão do serviço.

“Todos os veículos tem idade media menor que 1 ano e são adaptados com elevadores, para oferecer comodidade e segurança as pessoas com deficiência”, informou o Secretario Municipal de Transito e Transportes. A frota é composta por ônibus de ate 3 anos, informação de 2009.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	Até 5 anos
0,66	7 anos
0,33	9 anos
0,00	11 anos

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	3 anos	1,00
Complexo Educacional	3 anos	1,00
Hospital Santa Genoveva	3 anos	1,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	3 anos	1,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	3 anos	1,00

9.1.6 Índice de passageiros por quilômetro: Razão entre o numero total de passageiros transportados e a quilometragem percorrida pela frota de transporte público do município.

Fontes de dados: Relatório operacional do SIT – SETTRAN.

Método de cálculo: Obtenção das linhas que passam na área de influênciia do PGV, observação do relatório operacional (SETTRAN), realização da seguinte conta de acordo com um dia de semana normal:

$$ipk = \frac{\text{número de passageiros totais da linha em um dia}}{\text{extensão da viagem} \times \text{número de viagens realizadas na linha em um dia}}$$

Média do ipk de acordo com o número de linhas.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	Igual ou superior a 4,5 ate o limite de 5 passageiros/km
0,75	4 passageiros/km
0,50	3,5 passageiros/km
0,25	3 passageiros/km
0,00	Ate 2,5 ou superior a 5 passageiros/km

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	2,46	0,00
Complexo Educacional	2,10	0,00
Hospital Santa Genoveva	2,42	0,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	2,05	0,00
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	2,26	0,00

9.2 Diversificação Modal

9.2.1 Diversidade de modos de transporte: Número de modos de transporte disponíveis na cidade.

Fontes de dados: Observação em campo.

Método de cálculo: Contagem de modos de transportes disponíveis no PGV.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	5 ou mais
0,75	4
0,50	3
0,25	2
0,00	1 (modo privado, automóvel)

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	4 modos de transportes	0,75
Complexo Educacional	4 modos de transportes	0,75
Hospital Santa Genoveva	4 modos de transportes	0,75
Complexo Center Shopping – Carrefour	4 modos de transportes	0,75
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	4 modos de transportes	0,75

9.4.2 Integração do transporte público: Verificação do grau de integração do sistema de transporte público urbano do município: é praticada a integração física e tarifaria em terminais fechados para o mesmo modo de transporte.

Fontes de dados: Informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Transito e Transportes – SETTRAN.

Método de cálculo: Verificação das áreas de influência de PGV em que há terminais SIT e estações de BRT.

Normalização

Escore	Valores de referência
1,00	O sistema de transporte público é totalmente integrado com o uso de bilhete eletrônico para integração intermodal e de sistemas adjacentes (intermunicipais ou metropolitanos)
0,75	E praticada a integração física e tarifaria temporal em terminais fechados e em qualquer ponto do sistema de transporte publico urbano, para o mesmo modo de transporte e entre diferentes modos (transferências intramodais e intermodais)
0,50	E praticada a integração física e tarifaria temporal somente em terminais fechados do sistema de transporte publico urbano, para o mesmo modo de transporte (transferências intramodais)
0,25	E praticada somente a integração física em terminais fechados do sistema de transporte publico urbano, para o mesmo modo de transporte (transferências intramodais)
0,00	Não e praticada nenhuma forma de integração física ou tarifaria no sistema de transporte publico urbano

Fonte: Assunção, 2012.

Escore: obtido através de Interpolação.

PGV	Escore do PGV	Escore normalizado
Atacadão	Sem terminal	0,00
Complexo Educacional	Sem terminal	0,00
Hospital Santa Genoveva	Sem terminal	0,00
Complexo Center Shopping – Carrefour	Estações 4 e 5 do BRT	0,25
Complexo Terminal Central – Pratic Shopping	Terminal Central	0,25