

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ARQUITETURA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO URBANO E REGIONAL

PROPUR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A MICROACESSIBILIDADE EM VIAS URBANAS ESTRUTURAIS:
O CASO DA 3ª PERIMETRAL DE PORTO ALEGRE**

Orientador: Professor Doutor Carlos Ribeiro Furtado

Autora: Ida Marilena Bianchi

Porto Alegre

2011

Dissertação de Mestrado submetida ao **PROPUR-
UFRGS** como requisito parcial para a obtenção do
título em **Mestre em Planejamento Urbano e Regional**

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador pela dedicação e competência com que me orientou no desenvolvimento dos trabalhos.

Aos professores do PROPUR pelo importante aporte de conhecimento que me permitiram construir a presente dissertação.

Aos meus filhos e à minha família pelo suporte afetivo a quem também peço desculpas pelas minhas ausências nas horas dedicadas ao trabalho.

Ao Dr. Guilhermano pelo suporte emocional que evitou que eu abandonasse o projeto em momentos de dificuldade.

Aos meus amigos Breno Ribeiro e Mauri Cruz pelas horas dedicadas nas entrevistas, fundamentais para a reconstituição histórica de importantes fatos ligados ao estudo de caso.

Ao Luis Cláudio, sempre solícito em me prestar apoio tecnológico.

Aos cidadãos brasileiros que contribuíram financeiramente para o financiamento da universidade pública onde eu tive o privilégio de estudar, tanto no curso graduação em arquitetura como no curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano e Regional.

RESUMO

A cidade é um local de trocas onde o sistema de circulação tem a função de deslocar pessoas e mercadorias num padrão de eficiência medido, geralmente, segundo o menor tempo de viagem. No atendimento das demandas, o espaço viário enfatiza o transporte motorizado com a priorização dos deslocamentos de passagem em percursos de longa distância que atendem a macroacessibilidade, muitas vezes em detrimento do transporte não motorizado e da microacessibilidade que propicia o acesso às funções urbanas localizadas ao longo dos ambientes de circulação. Este padrão de organização funcional dos espaços públicos destinados à circulação estende as distâncias de percurso dos deslocamentos a pé e pode afetar os padrões de micro-acessibilidade local com impactos sobre as atividades urbanas desenvolvidas ao longo de seu eixo que podem determinar o sucesso ou fracasso de atividades instaladas. O estudo em pauta pretende avaliar os padrões de micro-acessibilidade de uma via típica construída com aparente ênfase na MACROACESSIBILIDADE, tendo como estudo de caso a 3ª Perimetral de Porto Alegre, cujo traçado foi recentemente remodelado para se tornar o 3º anel radiocêntrico da cidade de Porto Alegre, contemplando ainda a construção de um corredor exclusivo para ônibus em seu eixo central.

Palavras chaves: circulação urbana, mobilidade, microacessibilidade, perimetral.

ABSTRACT

The city is a place of exchange where the circulation system has the function of moving people and goods in a standard measure of efficiency, generally, whichever is lower travel time. In meeting the demands, the road space with motorized transport emphasizes the prioritization of the displacements of passage in long-distance routes that serve the macro accessibility, often at the expense of non-motorized transport and micro-accessibility that provides access to urban functions located along the traffic environments. This pattern of spatial organization and functioning of public areas for extended movement distances of travel by foot and shifts can affect the patterns of micro-accessibility impacts on local urban activities developed along its axis that can determine the success or failure of installed activities. The study in question intends to evaluate the patterns of micro-accessibility of one pathway typically built with an apparent emphasis on macro-accessibility, taking as a case study the 3rd Perimeter Road of Porto Alegre, whose course was recently renovated to become the 3rd ring Radiocentro city contemplating the construction of exclusive lanes for buses in central axis.

Keys Word: urban circulation systems, mobility, micro-accessibility, perimeter road.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS.....	18
ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
1 CAPÍTULO I - DA FUNÇÃO CIRCULAR NO ESPAÇO URBANO.....	22
1.1 A CONSTRUÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO	24
1.1.1 ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO.....	25
1.1.2 SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	31
1.1.3 O AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO	36
1.2 A MOBILIDADE NO ESPAÇO URBANO	38
1.2.1 MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	39
1.2.2 A ACESSIBILIDADE COM FOCO NAS ESCALAS DOS DESLOCAMENTOS URBANOS	39
PARTE II - ESTUDO DE CASO	42
2 CAPÍTULO II - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
2.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA ÁREA ESTUDADA	43
2.2 RECORTE ESPACIAL.....	44
2.3 TIPOS, FONTES E TRATAMENTO DE DADOS: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
2.3.1 ANÁLISE DA ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO.....	45
2.3.2 ANÁLISE DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO	46
2.3.3 A CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO	47
2.4 FONTES BIBLIOGRÁFICAS.....	49
2.5 FONTES DOCUMENTAIS.....	50
2.6 ENTREVISTAS.....	51
3 CAPÍTULO III - ESTUDO DE CASO	53
3.1 CONFIGURAÇÃO GERAL DA VIA.....	53
3.2 ASPECTOS FÍSICOS	54
3.2.1 TRECHO ENTRE A AV. DOS ESTADOS ATÉ A AV. BENJAMIN CONSTANT	55

3.2.2	TRECHO ENTRE A AV. BENJAMIM CONSTANT ATÉ AV. BENTO GONÇALVES.....	55
3.2.3	TRECHO ENTRE A AV. BENTO GONÇALVES ATÉ A AV. NONOAI	55
3.3	RESGATE HISTÓRICO.....	55
3.3.1	A 3ª PERIMETRAL NO CONTEXTO DE PLANEJAMENTO DA CIDADE	55
3.3.2	FATORES DETERMINANTES PARA A SUA IMPLANTAÇÃO	58
3.4	INSERÇÃO URBANA	68
3.4.1	CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.....	70
3.4.2	SISTEMA VIÁRIO	72
3.4.3	SISTEMA DE TRANSPORTES	73
CAPÍTULO IV - ANÁLISE DOS PADRÕES FÍSICOS E FUNCIONAIS DA VIA		77
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO	77
4.1.1	PADRÕES MORFOLÓGICOS A VIA	78
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO	83
4.2.1	PADRÕES DE FUNCIONALIDADE DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO.....	83
4.2.2	PADRÕES DE ACESSIBILIDADE PARA PEDESTRES E MODAIS NÃO MOTORIZADOS	94
4.3	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO	96
4.3.1	RESULTADOS DAS ENTREVISTAS.....	97
4.3.2	PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AOS ATRIBUTOS DA VIA	104
4.3.3	COMPARATIVO ENTRE AS VARIÁVEIS ANALISADAS.....	107
4.3.4	MANIFESTAÇÕES DOS USUÁRIOS	107
4.3.5	ASPECTOS ESTÉTICOS LIGADOS AO DESENHO DA VIA	111
CAPÍTULO V - ANÁLISE CRÍTICA		113
5.1	QUANTO À ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO	113
5.1.1	BASE VIÁRIA.....	113
5.1.2	ELEMENTOS COMPLEMENTARES.....	114
5.2	QUANTO AO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO	115
5.3	QUANTO AO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO	116
5.4	SÍNTESE CONCLUSIVA.....	117
CAPÍTULO VI - PADRÕES PARA DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO		119
6.1	INFRAESTRUTURA PARA VEÍCULOS MOTORIZADOS.....	120
6.1.1	PISTAS DE ROLAMENTO.....	120

6.1.2	FAIXAS DE TRÁFEGO	121
6.1.3	ESTACIONAMENTOS	122
6.2	ESTRUTURA PARA A CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	125
6.2.1	DIMENSIONAMENTO DOS ESPAÇOS PARA A CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	126
6.2.2	ACESSIBILIDADE UNIVERSAL	130
6.2.3	NÍVEL DE SERVIÇO DOS PASSEIOS EM RELAÇÃO AO USO DO SOLO.....	132
6.2.4	CANTEIROS CENTRAIS.....	134
6.3	INFRAESTRUTURA PARA A CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS	135
6.3.1	CONFIGURAÇÃO DE ESPAÇOS CICLÁVEIS NA VIA PÚBLICA	136
6.3.2	PADRÕES PARA O DIMENSIONAMENTO DE INFRAESTRUTURA.....	138
6.4	PADRÕES PARA A COMPOSIÇÃO DE UMA VIA.....	139
6.5	DIMENSIONAMENTO DE VIAS CONFORME LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	144
6.6	REDIMENSIONAMENTO DE VIAS: EXPERIÊNCIAS RECENTES.....	145
6.6.1	REDIMENSIONAMENTO DE FAIXAS DE TRÁFEGO	145
6.6.2	REDIMENSIONAMENTO E REFORMULAÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS	147
6.7	SÍNTESE CONCLUSIVA	149
CAPÍTULO VII - PROPOSTA DE DESENHO ALTERNATIVO		150
7.1	INDICATIVOS PARA O REDESENHO	152
7.2	DESENHOS ALTERNATIVOS	154
7.2.1	ALTERNATIVA 1 - COM CICLOFAIXA E ESTACIONAMENTO	156
7.2.2	ALTERNATIVA 2 - COM CICLOVIA E ESTACIONAMENTO	158
CONCLUSÃO		161
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168
10	ANEXOS.....	172

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Relações entre os elementos e sistemas que compõe o ambiente de circulação.	24
Figura 2.1: Inserção da 3ª Perimetral da mancha urbana de Porto Alegre	45
Figura 2.2: Recorte espacial objeto de estudo	45
Figura 3.1: Plano Elaborado em 1938.....	56
Figura 3.2: Mapa da cidade de 1914 - Pop: 150.000 hab.....	58
Figura 3.3: Mapa da cidade em 1937-Plano Gladosch - Pop: 270.000 hab.....	58
Figura 3.4: Mapa da cidade em 1959 - Pop: 650.000 hab.....	58
Figura 3.5: Processo de expansão urbana da cidade em 40 anos.....	69
Figura 3.6: Estrutura urbana da cidade no final da década de 50.....	70
Figura 3.7: Estrutura urbana por ocasião da reformulação do traçado da via	70
Figura 3.8: Macro zoneamento que apresenta a 3ª Perimetral como limite da cidade radiocêntrica.....	71
Figura 3.9: Zoneamento de usos com o traçado do corredor de centralidade entre a 3ª Perimetral e a Rua Carlos Von Koseritz	71
Figura 3.10: Hierarquização do sistema viário preconizado no PDDUA	73
Figura 3.11: Modelo Operacional Preconizado no PDST com os pontos de conexão e transferência sobre o traçado da 3ª Perimetral.....	75
Figura 3.12: Diagrama proposto no PDDUA com os pontos de conexão e transferência e estacionamentos dissuasórios.....	
Figura 4.1: Planta esquemática da via nos trechos simples	79
Figura 4.2: Perfil transversal com as dimensões de cada faixa de serviço.....	80
Figura 4.3: Planta esquemática com as faixas de serviço	81
Figura 4.4: Perfil transversal com as cotas referentes a cada faixa de serviço	82
Figura 4.5: Locais com o trânsito controlado por semáforos e distância entre cada ponto semaforizado – trecho entre Av. Benjamim Constant e Av. Plínio B. Milano	85

Figura 4.6: Laços de quadra para convenções e retornos no cruzamento da 3ª Perimetral com a Avenida Benjamim Constant	89
Figura 4.7: Laços de quadra para convenções e retornos no cruzamento da 3ª Perimetral com a Rua Cristovão Colombo e Avenida Plínio Brasil Milano.....	89
Figura 4.8: Laços de quadra para convenções e retornos no cruzamento da 3ª Perimetral com a Avenida Nilo Peçanha	90
Figura 4.9: Laços de quadra para convenções e retornos no cruzamento da 3ª Perimetral com a Avenida Protásio Alves.....	90
Figura 4.10: Distribuição das estações de embarque e desembarque sobre a via com o distanciamento entre cada estação	93
Figura 4.11: Locais sinalizados para a travessia de pedestres com o distanciamento entre cada ponto nos sentidos sul-norte e norte-sul	95
Figura 6.1: Configuração original do Corredor Santo Amaro/9 de Julho implantado na década de 70	148
Figura 6.2: Figura digita ilustrativa da nova configuração implantada a partir de 2004	148
Figura 6.3: Estação de embarque e desembarque-Vista lateral	148
Figura 6.4: Estação de embarque e desembarque vista superior	148
Figura 6.5: Estação de embarque e desembarque no corredor central	148
Figura 7.1: Rearranjo funcional com inserção de ciclofaixa e estacionamento.....	157
Figura 7.2: Perfil transversal da via nos trechos com inserção de estação de embarque e desembarque sobre o canteiro central	158
Figura 7.3: Perfil transversal da via nos trechos em que não inserção de estações.....	158
Figura 7.4: Rearranjo funcional com inserção de ciclovia segregada e estacionamento	159
Figura 7.5: Perfil transversal da via nos trechos com inserção de estação de embarque e desembarque sobre o canteiro central	160
Figura 7.6: Perfil transversal da via nos trechos em que não há inserção de estações	160

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Motivos geradores de viagens em percentuais.....	99
Gráfico 4.2: Frequência de deslocamentos com destino na 3ª Perimetral.....	99
Gráfico 4.3: Modo de deslocamento utilizado	100
Gráfico 4.4: Condições de uso do automóvel.....	101
Gráfico 4.5: Percepção do usuário na identificação dos locais de travessia.....	103
Gráfico 4.6: Sensação do usuário ao atravessar a via	103
Gráfico 4.7: Manifestações quanto à fluidez da via	104
Gráfico 4.8: Manifestações quanto a facilidade de acesso ao transporte público	105
Gráfico 4.9: Manifestações quanto à acessibilidade por transporte individual	105
Gráfico 4.10: Manifestações quanto à facilidade de embarque e desembarque ao longo da via.....	105
Gráfico 4.11: Manifestações quanto à facilidade de travessia da via pelos pedestres	106
Gráfico 4.12: Manifestações quanto à acessibilidade universal	106
Gráfico 4.13: Manifestações quanto à facilidade de circulação de por bicicletas	106
Gráfico 4.14: Comparação do desempenho dos diferentes atributos da via na condição anterior e posterior as intervenções realizadas	107
Gráfico 4.15: Manifestações positivas em percentuais	111
Gráfico 4.16: Citações negativas em percentuais	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1: Relação entre o papel exercido pelo cidadão, suas necessidades e conflitos.....	26
Quadro 2.1: Características notórias dos pontos de coleta de dados	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Dimensões dos elementos componentes da via no trecho simples	79
Tabela 4.2: Dimensão dos componentes da via nos trechos com estações de embarque e desembarque para o transporte coletivo.....	80
Tabela 4.3: Elementos físicos da via e distanciamento entre cada elemento	82
Tabela 4.4: Distribuição das faixas de tráfego para cada modal de transporte e mobilidade urbana.....	84
Tabela 4.5: Volume de veículos apresentado nas faixas de circulação destinadas ao tráfego geral.....	86
Tabela 4.6: Volume de viagens no corredor exclusivo para o transporte público.....	91
Tabela 4.7: Volume de passageiros transportados ao longo do corredor	91
Tabela 4.8: Composição etária dos entrevistados.....	97
Tabela 4.9: Relação espacial do usuário com a 3ª Perimetral	98
Tabela 4.10: Relação funcional do usuário com a 3ª Perimetral	98
Tabela 4.11: Tempos e distâncias de caminhada para chegar ao destino	101
Tabela 4.12: Percentual de usuários que atravessam a via	102
Tabela 4.13: Hábitos de uso da faixa de segurança na travessia da via.....	102
Tabela 4.14: Manifestações positivas quanto ao uso da via por grupo de interesse	108
Tabela 4.15: Manifestações negativas quanto ao uso da via por grupo de análise	108
Tabela 6.1: Medidas médias de veículos motorizados e largura das faixas de tráfego	121
Tabela 6.2: Largura das faixas de tráfego em função de sua disposição no perfil viário	122
Tabela 6.3: Dimensões mínimas das vagas de estacionamento	123
Tabela 6.4: Comparativo dos padrões de eficiência dos estacionamentos de acordo com o ângulo de inserção na via	124
Tabela 6.5: Distâncias médias entre pedestres em função da característica do deslocamento	126

Tabela 6.6: Dimensões e configurações dos passeios de pedestres.....	127
Tabela 6.7: Afastamentos dos pedestres com relação aos elementos da via pública	128
Tabela 6.8: Área de influência dos elementos de mobiliário sobre a circulação de pedestres	128
Tabela 6.9: Porte da arborização de acordo com a largura dos passeios	129
Tabela 6.10: Espaço requerido para a circulação de pessoas com necessidades especiais de locomoção em função do dispositivo utilizado	131
Tabela 6.11: Largura dos passeios em função da altura e declividade da rampa.....	132
Tabela 6.12: Velocidades dos pedestres em função do uso predominante na via.....	133
Tabela 6.13: Características básicas nos níveis de serviço da via de pedestres.....	133
Tabela 6.14: Qualidade da circulação em função dos níveis de serviço	134
Tabela 6.15: Níveis de serviço em função do uso do solo e classificação hierárquica da via	134
Tabela 6.16: Medida de referência para os canteiros centrais	135
Tabela 6.17: Larguras recomendáveis para as ciclovias em função da demanda de tráfego	137
Tabela 6.18: Medidas de Referência para a infraestrutura cicloviária	138
Tabela 6.19: Dimensionamento mínimo de vias locais	139
Tabela 6.20: Dimensionamento mínimo de vias coletoras	140
Tabela 6.21: Dimensionamento de vias arteriais de sentido único	142
Tabela 6.22: Vias arteriais de dois sentidos sem canteiro central	142
Tabela 6.23: Vias arteriais com canteiro central	143
Tabela 6.24: Dimensões das vias preconizadas no PDDUA de acordo com a função e hierarquia	144
Tabela 6.25: Configuração de secção de uma via para a mesma capacidade de tráfego.....	146
Tabela 7.1: Comparativo entre as dimensões existentes e dimensões recomendadas	153

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

CET /RJ - Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro

CET/SP - Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

COFIEEX - Comissão de Financiamentos Externos - Ministério do Planejamento

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

EBTU - Empresa Brasileira de Transportes Urbanos

EPTC - Empresa Pública de Transportes e Circulação - Porto Alegre

GEIPOT - Grupo Executivo de Integração de Políticas de Transportes

IDTP - Bus Rapid Transit Planning Guide

HCM - Highway Capacity Manual

NBR - Norma Brasileira

PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

PDST - Plano Diretor Setorial de Transportes Prefeitura Municipal de Porto Alegre,

PITMUrb - Plano Integrado de Transportes e Mobilidade Urbana para a Região Metropolitana de Porto Alegre.

PMPA - Prefeitura Municipal de Porto Alegre

RMPA - Região Metropolitana de Porto Alegre

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como proposta avaliar os padrões de microacessibilidade na área de influência de vias urbanas estruturais, tendo como referência conceitual a definição de ambiente de circulação e acessibilidade definidos por VASCONCELOS (1996) e tendo como estudo de caso a 3ª Perimetral da cidade de Porto Alegre.

A 3ª Perimetral foi concebida no final da década de 50 para se tornar um anel de contorno à área urbanizada da cidade, na época em que a urbanização se limitava ao perímetro entre a área central e seu traçado. Por ocasião de sua idealização, esta configuração espacial indicava para a sua funcionalidade uma via expressa de contorno aos limites urbanos.

Todavia, com o processo de urbanização ocorrido na cidade nos mais de 40 anos passados entre a sua idealização e sua efetiva implantação, os limites urbanos foram sendo transpostos com a ocupação de novas áreas à montante de tal forma que, por ocasião da decisão política de sua implantação em meados da década de 90, seu traçado se encontrava totalmente envolvido pelo tecido urbano.

Neste novo cenário de urbanização, por ocasião dos estudos para a sua remodelação iniciados no ano de 1996, além do papel de anel radiocêntrico preconizado originalmente, ela passou a ter uma função estratégica na malha viária, permitindo a ligação entre zona norte e a zona sul da cidade sem passar pelo centro. Na atualização de sua funcionalidade para os tempos atuais, incorporou no seu desenho novos elementos, com destaque para a criação de um corredor exclusivo para o transporte público por ônibus no centro da via e a construção de obras de arte em alguns cruzamentos importantes.

A funcionalidade estratégica da via na malha viária da cidade, para ligar a zona norte com zona sul, foi reconhecida no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental - PDDUA de Porto Alegre de 1999 (Prefeitura Municipal de Porto Alegre - 1999). No Plano ela foi classificada como uma via arterial, cuja funcionalidade prevê ligações intra-urbanas, com média ou alta fluidez de tráfego, baixa acessibilidade, e com restrita integração com o uso e ocupação do solo sendo, portanto, própria para a operação de sistemas de transporte de alta capacidade e transporte de cargas (PDDUA-1999).

Por outro lado, o PDDUA também estabelece para a região do entorno da 3ª Perimetral e mais especificamente para o trecho que é objeto de análise, um Corredor de Centralidade cujas características são a densificação, fluxos, animação, miscigenação e acessibilidade local privilegiada (PDDUA-1999).

A partir destas duas características de funcionalidade preconizadas no PDDUA, pode-se concluir que as funções de circulação e de uso e ocupação do solo na área de influência do traçado da 3ª Perimetral se apresentam em situação de conflito no marco jurídico de regulamentação das políticas urbanas, ou seja, ao prevalecer a função preconizada na circulação viária a via se configura como de fluidez e baixa acessibilidade local. Já a sua configuração como Corredor de Centralidade requer acessibilidade local e baixa fluidez. Estas duas funcionalidades aparentemente em conflito podem ocasionar a supremacia de uma ou outra função que, em ambos os casos, podem causar prejuízos ao ambiente de circulação.

Neste cenário de conflitos afetos à regulação da circulação e uso e ocupação do solo, sua funcionalidade sugere que a via tenha sido concebida basicamente para contemplar as ligações intra-urbanas privilegiando a fluidez dos deslocamentos de passagem do transporte motorizado em detrimento da acessibilidade local e de modais não motorizadas. Este padrão de uso da via pode afetar os padrões de microacessibilidade local com impactos sobre o desenvolvimento das atividades urbanas desenvolvidas ao longo da avenida, podendo determinar o sucesso ou fracasso das políticas de diversidade preconizadas para a região no PDDUA.

Nos aspectos ligados ao desenho da via, considerando a intenção central de prover a cidade com infraestrutura para a circulação de veículos motorizados, sua funcionalidade parece ter sido focada predominantemente na engenharia de tráfego com ênfase na macroacessibilidade que privilegia os deslocamentos de passagens como forma de diminuir os tempos de viagem na ótica tempo x valor econômico.

Ao cumprir o papel de promover a macroacessibilidade, os demais atributos se configuram com menor relevância quando o tema é focado exclusivamente na engenharia de tráfego. Todavia, o atendimento às demandas de transporte e circulação focado nesta ótica pode evoluir para conflitos e conseqüências não suficientemente avaliados ou não previstos por

ocasião de seu planejamento, como aqueles afetos à microacessibilidade e as conseqüências sobre a qualidade do ambiente físico e social do entorno.

Se por um lado o foco na engenharia de tráfego possui as ferramentas necessárias para bem equacionar os conflitos específicos ligados à infraestrutura e aos sistemas de circulação, seus reflexos sobre o ambiente de circulação e sobre os padrões de uso e ocupação do solo que são impactados por estas estruturas e sistemas necessitam de ferramentas outras que abarquem o campo do urbanismo em seus aspectos configuracionais e sociais, ampliando o leque de saberes envolvidos neste campo de conhecimento.

A partir de observações que evidenciam a supremacia nas políticas que privilegiam a macroacessibilidade e os deslocamentos de passagem, impõe-se a necessidade de transcender o alcance espacial do tratamento do próprio leito viário e da via segregada destinada à circulação de transporte coletivo motorizado no equacionamento da função circular.

Desta forma, merece especial relevância o estudo do planejamento da infraestrutura de circulação nos aspectos relacionados à mobilidade urbana focada na microacessibilidade. No caso da 3ª Perimetral de Porto Alegre, a importância do tema consiste na análise das estruturas de transporte e circulação que foquem, além das estruturas físicas e os sistemas de circulação, a relação destes com o ambiente construído.

Ao focar o ambiente de circulação, a abordagem escolhida pretende ampliar o olhar para o tecido urbano do entorno que também é afetado pela infraestrutura de circulação, na medida em que novas conexões viárias se abrem e outras se fecham alterando os padrões de micro-acessibilidade e, como conseqüência, a própria vitalidade do ambiente social e vitalidade econômica das atividades praticadas na área de influência.

A opção pelo estudo de vias urbanas estruturais com foco na micro-acessibilidade local tendo como estudo de caso a 3ª Perimetral tem origem também em experiências vividas pela autora deste trabalho como profissional por mais de 20 anos na Prefeitura Municipal de Porto Alegre, sendo protagonista e expectadora de muitos episódios que envolveram o projeto e a execução da Avenida, presenciando a ocorrência de posições, se não antagônicas, no mínimo conflitantes entre os diversos atores que participaram de sua concepção.

Por ocasião da elaboração do projeto, na discussão sobre a sua funcionalidade, notadamente duas opiniões eram colocadas em evidência. Por um lado aqueles que entendiam o desenho da via como uma obra de engenharia viária e, por outro lado, aqueles que entendiam que o seu projeto deveria evoluir no sentido de obtenção de um desenho que melhor se inserisse na estrutura urbana, com melhor equacionamento das questões relacionadas à acessibilidade de pedestres e segurança viária, além de questões estéticas relacionadas ao desenho adotado.

Na condição de arquiteta urbanista a escolha do tema e do estudo de caso, também retrata uma preocupação individual da autora com questões relacionadas à vitalidade urbana e estética da cidade, em especial dos possíveis reflexos do desenho adotado sobre o ambiente de circulação.

Esta preocupação tem origem em exemplos históricos da cidade cuja implantação de infraestrutura viária focada exclusivamente na ótica de engenharia de tráfego e sistema de transportes acabou por criar áreas de depressão urbana, cuja origem pode ter sido influenciada pelo mau equacionamento da distribuição dos espaços de circulação entre os vários atores que compartilham de seu uso.

OBJETIVOS

Com base no que foi exposto, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar o desenho e os padrões de circulação da 3ª Perimetral de Porto Alegre, com vistas a identificar possíveis deficiências nos padrões de microacessibilidade que possam afetar o ambiente de circulação quanto à equidade na apropriação do espaço pelos diversos agentes que compartilham seu uso.

Além do objetivo geral, os objetivos específicos da pesquisa constituem em:

- Analisar os padrões de acessibilidade na área de influência do estudo de caso e sua relação com o ambiente construído de entorno;
- Identificar eventuais restrições na microacessibilidade provocadas pela aparente priorização da macroacessibilidade no desenho da via, em especial as restrições impostas pelo corredor exclusivo para o transporte público;

- Propor um novo desenho funcional para a via que melhor equacione as restrições de acessibilidade identificadas e que redistribua de forma mais equânime a estrutura de circulação para os diferentes papéis exercidos na via, em consonância com a função preconizada no PDDUA.

ESTRUTURA DO TRABALHO

Para atendimento aos objetivos propostos, o trabalho será estruturado em duas partes que contemplam oito capítulos, cujos conteúdos estão descritos a seguir:

PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Constituída de um único capítulo com o conteúdo descrito a seguir:

Capítulo I - DA FUNÇÃO CIRCULAR NO ESPAÇO URBANO

Tem como propósito apresentar o objeto da pesquisa a partir de um quadro conceitual que aborda o tema da configuração do ambiente de circulação e acessibilidade nas vias urbanas, nos quais se balizam os princípios teóricos conceituais e os parâmetros gerais que conduzem ao trabalho. Tem como finalidade abordar o tema da circulação por um olhar urbanístico para questões tratadas preponderantemente na ótica da engenharia de tráfego.

PARTE II - ESTUDO DE CASO

O estudo de caso é apresentado em sete capítulos que abordam, a partir da fundamentação teórica apresentada na Parte I, os aspectos físicos e funcionais da via conforme descrito a seguir:

Capítulo II - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Apresenta os critérios para a seleção da área estudada e os procedimentos metodológicos utilizados para a obtenção das informações necessárias à caracterização do objeto de investigação de acordo com a abordagem pretendida no estudo de caso.

Capítulo III - CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

Trata especificamente da 3ª Perimetral de Porto Alegre, com a análise histórica e política dos fatores que envolveram o seu planejamento e implantação, desde a sua concepção no Plano Desenvolvimento Urbano da cidade datado de 1959, seus papéis preconizados nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano de 1979 e 1999, até a sua implantação final concluída em 2006. O Capítulo também se dedica a análise de inserção urbana da via nos aspectos relacionados à circulação viária, sistema de transportes e uso e ocupação do solo.

Capítulo IV - PADRÕES FÍSICOS E FUNCIONAIS DA VIA

Neste capítulo são analisados os padrões de funcionalidade da 3ª Perimetral como resultante do desenho implantado. Esta avaliação se apóia na análise dos padrões morfológicos da via e dos padrões de funcionalidade para atendimento à macro e micro acessibilidade. Para caracterização dos padrões físicos e funcionais são utilizados os conceitos teóricos de estrutura de circulação, sistema de circulação e ambiente de circulação apresentados no Capítulo I.

Capítulo V - ANÁLISE CRÍTICA DOS PADRÕES DE FUNCIONALIDADE

Apresenta uma análise crítica da 3ª Perimetral quanto ao seu desenho e funcionalidade, apontando aspectos em conflito na macro e microacessibilidade local que possam interferir na viabilização das funções preconizadas para a via no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental da Cidade, tanto para a circulação viária como para o uso e ocupação do solo.

Capítulo VI - PADRÕES TÉCNICOS PARA DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO

O Capítulo se dedica à revisão da bibliografia técnica específica, tendo como base os padrões da ABNT, manuais técnicos e experiências nacionais e internacionais que discorrem sobre o dimensionamento da infraestrutura para a circulação de veículos motorizados, ciclistas e pedestres. Esta abordagem tem como objetivo verificar a possibilidade de utilizar ou transferir espaços ociosos ou mal dimensionados para a melhoria nas condições de microacessibilidade local.

Capítulo VII- SOLUÇÕES ALTERNATIVAS

Apresenta soluções alternativas de desenho funcional da via em relação ao dimensionamento de seus elementos, visando um desenho que melhor contemple as diferentes modais de transporte, com ênfase na microacessibilidade.

Capítulo VIII - CONCLUSÃO

Apresenta as conclusões finais buscando dar as respostas aos questionamentos formulados na apresentação do objeto empírico.

PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1 CAPÍTULO I - DA FUNÇÃO CIRCULAR NO ESPAÇO URBANO

Neste capítulo trataremos da função circular no espaço urbano considerando a formulação teórica de importantes autores que tratam desta função vital para o desenvolvimento das atividades econômicas e sociais nas cidades contemporâneas.

Para contextualizar a sua importância, remetemos às formulações da Carta de Atenas: Ao tratar do tema da circulação como uma função urbana vital, ao lado das funções habitação, lazer, trabalho e patrimônio histórico, este documento já preconizava na primeira metade do século XX a importância da função circular na materialização das cidades.

...A função circular tornou-se hoje uma função primordial na vida urbana. Ela pede um programa rigorosamente estudado. [...] Somente uma visão clara da situação permitirá realizar dois progressos indispensáveis: dar a cada via uma destinação precisa que será receber, sejam os pedestres, sejam os automóveis, sejam as cargas pesadas ou os veículos em trânsito. Dar depois a esta via, de acordo com a função a qual foi destinada, dimensões e características especiais, natureza do leito, largura das calçadas e natureza dos cruzamentos e interligações.

(Carta de Atenas, 1933)

Com o avanço da urbanização e da motorização dos sistemas de transportes, o problema da circulação têm se agigantado, colocando-o na pauta dos planejadores como um desafio a ser superado para conter o caos urbano, principalmente nas grandes cidades.

Para melhor estudar a circulação urbana diante do avanço da complexidade das relações de trocas nas sociedades contemporâneas, DEAR e SCOTT (1981) propõem uma nova abordagem para a caracterização dos deslocamentos urbanos de uma cidade. Segundo os autores, a cidade é uma montagem espacialmente complexa com áreas funcionais

interdependentes, quais sejam os espaços de produção, no qual o processo de acumulação ocorre e os espaços de reprodução, na qual a recuperação da força de trabalho ocorre. Segundo os autores, ambos os espaços são mediados por um terceiro espaço dedicado à necessidade de circulação.

Em contraponto, a estrutura de produção é a parte do ambiente construído onde a maior parte do processo de produção ocorre, quais sejam, as indústrias, o comércio e os serviços e as empresas públicas; já a estrutura de reprodução é a parte da cidade onde ocorre a reprodução biológica, social e cultural das pessoas.

Os movimentos entre as estruturas de produção e de reprodução condicionam as trocas e relações entre os agentes. De acordo com CASTELLS (1977), eles variam de acordo com diversos fatores, quais sejam, capacidade viária, velocidade, segurança, conforto e custo. Estas características combinam-se de várias formas e o ambiente de circulação influencia diretamente a qualidade e a eficiência do movimento das pessoas e mercadorias. A organização do ambiente de circulação tem relação direta com o desempenho dos papéis dos diferentes agentes que atuam no trânsito.

HARVEY (1995) caracteriza as cidades contemporâneas como um ambiente construído por um conjunto numeroso de estruturas físicas destinadas a sustentar o processo de desenvolvimento. Este ambiente construído não é estático e está sujeito a um processo permanente de construção e destruição em meio a processos econômicos e sociais complexos, compreendendo valores de uso incrustados no meio físico que podem ser utilizados para produção, troca e consumo, cuja eficiência depende da mediação dos espaços de circulação.

No ambiente espaço/estrutura de produção e espaço/estrutura de reprodução abordados por DEAR E SCOTT (idib), a estrutura de circulação é definida como a parte do ambiente construído que permite a circulação física de pessoas e mercadorias entre estas duas estruturas. Os componentes físicos que permitem a materialização são as vias públicas, calçadas, vias férreas e terminais de passageiros e de cargas.

Para VASCONCELOS (1996), estrutura de circulação é o suporte físico da circulação propriamente dita, seja à pé ou por meio de veículos (bicicletas, automóveis, ônibus, trens) que são chamados os meios de circulação. A combinação entre a estrutura de circulação e os

meios de circulação constitui o sistema de circulação. Por último, a estrutura de circulação e o ambiente construído constituem o ambiente de circulação.

A figura 1.1, a seguir, apresenta a relação entre os elementos que compõe o ambiente de circulação.

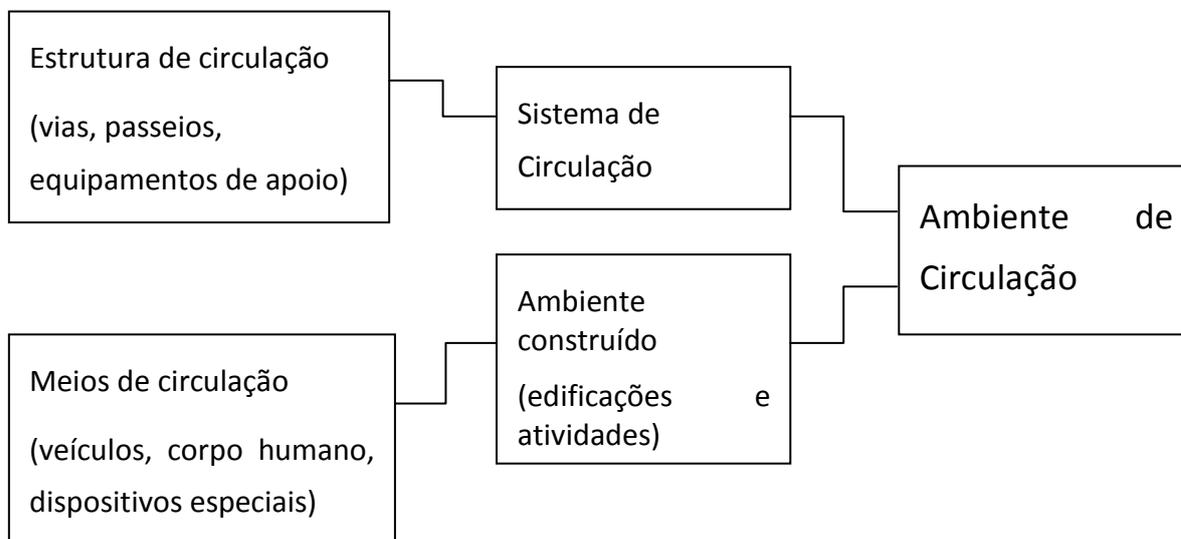


Figura 1.1: Relações entre os elementos e sistemas que compõe o ambiente de circulação

Fonte: VASCONCELOS (1996)

1.1 A CONSTRUÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO

Conforme pode ser concluído da figura acima, o ambiente de circulação de uma cidade, bairro ou via se materializa por vários elementos inter-relacionados que dizem respeito às estruturas de circulação, meios de circulação e ambiente construído.

O poder do estado na construção da infraestrutura de circulação e ainda dos setores econômicos na produção do ambiente edificado produzem ambientes de circulação que podem interferir diretamente no processo produtivo e na qualidade de vida da população.

De acordo com o PitMurb (2007), a dinâmica espacial urbana, em que pese a grande quantidade de agentes, é afetada por três fatores principais: a própria estrutura espacial e morfologia urbana, o mercado imobiliário e planejamento urbano com ações públicas de intervenção no espaço urbano. Assim, sempre que ocorrem intervenções urbanas estruturais como o ocorrido com a construção da 3ª Perimetral é de se esperar uma

reacomodarão das funções urbanas em seu entorno, interferindo na morfologia, no uso do solo e no mercado imobiliário.

Estas ações de reacomodação podem determinar diferentes funcionalidades nos ambiente de circulação, os quais se estabelecem pela conveniência e facilidades nas relações de troca entre os espaços/estruturas de produção e reprodução definidos por DEAR E SCOT (1981).

1.1.1 ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO

VASCONCELOS (1996) define a estrutura circulação como o ambiente físico construído que permite a circulação de pessoas e mercadorias. Segundo o autor, o desenho dos elementos da uma via que compõe este ambiente físico tem grande responsabilidade sobre o desempenho das diferentes modalidades de transportes na estrutura de circulação de veículos podendo, ainda, estimular ou restringir a circulação cotidiana de pedestres, ciclistas e, principalmente de deficientes físicos.

Para o autor, a influência do desenho de uma via transparece nas condições de segurança, conforto, atratividade e operacionalidade dos sistemas de transporte, como também no desempenho das atividades econômicas e funções urbanas exercidas ao longo das vias, podendo ditar a valorização ou desvalorização das atividades e edificações.

Nos aspectos sociais, o autor salienta ainda que as pessoas desempenhem diferentes funções nas estruturas de circulação, num padrão complexo de papéis e de necessidades, independentemente de seu nível de renda e do modo de transportes predominante. Numa única jornada um indivíduo pode desempenhar o papel de morador, de pedestre, de passageiro do transporte público, de motorista, de trabalhador local, de freguês. Em qualquer situação a pessoa está em conflito com os outros papéis, desempenhados por outras pessoas que ocupam o mesmo espaço na estrutura de circulação.

O quadro 1.1, seguir, apresenta a relação entre os papéis, necessidades e conflitos envolvidos na função circular no espaço urbano.

Quadro 1.1: Relação entre o papel exercido pelo cidadão, suas necessidades e conflitos

Papel	Necessidade	Conflitos
Pedestres	Segurança para andar nas calçadas e atravessar as vias Micro-acessibilidade ao local de destino	Veículos Obstáculos físicos interpostos Outros usuários
Passageiro de transporte público	Facilidade de acesso aos pontos de embarque e desembarque Tempo de espera pequeno Fluidez do tráfego	Outros usuários Outros veículos
Motorista	Fluidez do tráfego Espaços para estacionamento (públicos ou privados) Micro acessibilidade ao local de destino	Pedestres na travessia da via Outros veículos
Ciclista	Segurança para transitar Espaço para estacionamento	Veículos motorizados Pedestres Obstáculos interpostos no caminho
Morador e trabalhador	Qualidade ambiental	Veículos que trafegam (poluição sonora e atmosférica)

Fonte: Vasconcelos (1996): Compilação de informações do autor

Neste padrão complexo de papéis, a estrutura de circulação de uma cidade apresenta condições diversas de utilização se comparado aos demais meios coletivos de consumo. Ele pode ser apropriado tanto individualmente como coletivamente. O uso da via é coletivo, porém a propriedade do meio de transporte (automóveis, bicicleta) é privado.

A quase sempre escassez de espaços públicos para a circulação precisa ser dividida entre os diferentes usuários e faz com que o consumo real do espaço deva ser inerentemente coletivo, sujeito a normas de convivência coletivas no desempenho de diferentes papéis. As velocidades, dimensões e desempenho dos corpos em movimento (pessoas e veículos) levam a taxas e formas muito diferentes de consumo destes espaços.

Nas estruturas de circulação, o movimento à pé é a única habilidade humana de deslocamento atribuída igualmente para indivíduos normais. Já o uso do transporte motorizado introduz profundas diferenças na capacidade de locomoção das pessoas,

alterando dramaticamente o consumo de espaço de circulação e espaço estacionário. Cabe, assim, às políticas públicas, distribuir de forma equânime o uso dos espaços para os diferentes atores no exercício das diferentes funções.

1.1.1.1 COMPONENTES DA ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO

Segundo GODIM (2001) as estruturas de circulação, contemplam os seguintes elementos:

Pistas de rolamento ou caixa carroçável: Corresponde à estrutura da via para circulação de veículos, composta por uma ou mais pistas, separadas ou não por canteiro central, podendo ter várias faixas de circulação por sentido de tráfego, separadas ou não por elementos de sinalização.

Estacionamentos: Parte integrante da pista de rolamento destinada ao estacionamento de veículos. Sua configuração como espaço estacionário de veículos ocorre mediante regulamentação de seu uso com elementos de sinalização gráfica de acordo com as normas oficiais¹.

Canteiros Centrais: Correspondem a faixas de diferentes dimensões, elevadas em média 15 cm com relação à pista de rolamento, utilizada para separação de fluxos e como espaço de refúgio à travessia incompleta de pedestres, podendo receber tratamento paisagístico e arborização.

Calçadas ou Passeios públicos: Corresponde às áreas elevadas entre as pistas de rolamento e as edificações, destinadas à circulação de pedestres.

Rotas Cicláveis: Corresponde a áreas demarcadas para a circulação de bicicletas, podendo ser segregada (separação por elementos físicos de sinalização) ou em sítio próprio (separada por canteiros). As rotas cicláveis podem ainda ser mono ou bidirecionais.

Corredores para o transporte público: Correspondem à reserva de parte da pista de rolamento para a circulação exclusiva de transporte público, podem ser no centro da

¹ O CTB - Código de Trânsito Brasileiro de 1997 e suas alterações posteriores estabelece as normas para a proibição e/ou regulamentação dos estacionamentos na via pública.

via de forma exclusiva (separação por elementos físicos) ou segregada em sítio próprio (separação por canteiros laterais).

1.1.1.2 ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO PRIORITÁRIAS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO

Com o processo de urbanização acelerado apresentado nas grandes cidades brasileiras nas últimas décadas, o transporte público de passageiros tem se constituído num dos grandes desafios na formulação de políticas públicas urbanas para a promoção da macroacessibilidade, tanto para atendimento às demandas crescentes de mobilidade como pela saturação do sistema viário.

Para melhorar o desempenho operacional do transporte público a literatura técnica específica aponta para estudos internacionais que buscam alternativas de transporte público eficientes e que, ao mesmo tempo, sejam de menor impacto ambiental que os tradicionais ônibus à diesel utilizados nos transportes sobre pneus. Conforme abordado por LINDAU (1992), alternativas melhor inseridas no ambiente urbano como metrô, VLTs tem sido apontadas como solução, porém seus custos de implantação elevados têm inibindo a sua utilização em larga escala em países que estão em processo de desenvolvimento.

No cenário brasileiro, conforme apontado por BRASILEIRO (1999), na busca da resolução dos problemas de macro acessibilidade para grandes contingentes populacionais em deslocamentos de longa distância que se utiliza de transporte público, uma das soluções apontadas pela engenharia de tráfego tem sido a implantação de corredores exclusivos para ônibus. Desde a sua implantação pioneira na cidade de Curitiba em 1974, esta prática vêm se consolidando como alternativa de baixo custo para minimizar os problemas de transporte público de passageiros nas grandes cidades.

No sistema viário, as estruturas de circulação prioritárias para o transporte público são caracterizadas como corredores exclusivos e podem ser definidas como intervenções para priorizar o tráfego de veículos de transporte público de passageiros na modalidade ônibus sobre o tráfego geral.

Os corredores exclusivos se caracterizam por faixas demarcadas sobre as estruturas de circulação destinadas ao uso preferencial ou exclusivo de veículos de transporte coletivo por ônibus. A sua configuração se dá mediante a segregação longitudinal de parte leito viário,

geralmente em seu eixo central, por elementos físicos de diferentes especificidades. Funcionalmente objetivam elevar as velocidades operacionais do transporte público através da criação de vias expressas e organizar a circulação do transporte mediante a eliminação dos conflitos ônibus x veículos x pedestres.

Nesta configuração de corredores exclusivos em eixos viários centrais, os espaços destinados ao embarque e desembarque de usuários são retirados das beiras de calçadas e trazidos para o centro da via. Do ponto de vista do usuário, estes dispositivos se revelam de maior eficiência pela eliminação do conflito com os transeuntes que se acumulam juntos aos passeios públicos.

De acordo com o manual da EBTU (1982) os corredores exclusivos para ônibus podem ser classificados conforme as seguintes formas de segregação do sistema viário em que são inseridos:

Corredor preferencial: Faixa reservada para o tráfego de veículos de transporte coletivo de passageiros, geralmente junto ao passeio público. Sua demarcação ocorre mediante elementos de sinalização, onde não há segregação física, apenas preferencialidade para o transporte público e, nestes casos, os pontos de embarque e desembarque são dispostos sobre o passeio público.

Corredores exclusivos: implantados geralmente no centro da via, intermediados ou não por canteiros centrais. São separados do tráfego geral por sinalização e elementos físicos de pequeno porte, não havendo bloqueio efetivo da faixa do tráfego geral. Apesar da “exclusividade” podem ser compartilhados por outros modais como taxis, lotações, e outros modos coletivos. Nesta solução as estações de embarque e desembarque são dispostas em ilhas entre o corredor e as faixas de tráfego geral em veículos com porta à direita ou, ainda, sobre o canteiro central em caso de corredores que operam com veículos com porta à esquerda. As estações podem ter altura nivelada com o piso interno do veículo (plataforma elevada) ou no nível da calçada.

Corredores segregados em sítio próprio: Implantados geralmente no centro da via, separados das pistas de tráfego geral por canteiros centrais que impedem a transposição lateral por outros veículos. As estações de embarque e desembarque são

dispostas no centro da via sobre os canteiros laterais que segregam as pistas de rolamento.

Nos corredores exclusivos e segregados existe a necessidade de proteção mecânica das estações de embarque e desembarque visando proteger os usuários que aguardam nestas estações. Estes elementos de proteção consistem em guarda rodas, grades, e outros elementos de proteção.

Os corredores exclusivos para o transporte coletivo podem ainda ser com ou sem ultrapassagem. No primeiro caso, os veículos trafegam em fila indiana pelo corredor e no segundo caso pode haver ultrapassagem em alguns pontos, principalmente junto às estações, permitindo que linhas operem de maneira expressa.

O sistema de transportes públicos e a infraestrutura a ele relacionada merecem especial relevância nos aspectos que pautam o planejamento da mobilidade urbana nas grandes cidades, evidenciando a necessidade de um olhar especial sobre como estas estruturas se refletem no ambiente de circulação. Todavia, este tema tem sido alvo de políticas públicas específicas relacionadas à engenharia de tráfego tendo como prática a construção de infraestrutura para priorização dos sistemas de transporte público sobre as demais formas de circular no espaço urbano e, não raro, ignorando o impacto destes sobre o ambiente que o envolve.

Se por um lado as estruturas e os sistemas de transporte de massa, como é o caso dos corredores exclusivos para ônibus implantados nas grandes cidades brasileiras, se constituem em formas economicamente mais corretas de transporte de passageiros, tanto em consumo de espaço físico como de energia, por outro lado, dependendo de suas dimensões e forma de inserção nos sistema viário podem se colocar de forma ambígua no tecido urbano e se constituir em barreiras físicas e perceptivas que podem afetar social e economicamente o ambiente no qual estão inseridas. Esta ambiguidade se constitui num paradoxo pois temos valores de ganho econômico em conflito com perdas sociais com impactos sobre o ambiente de circulação que também se refletem no ambiente urbano como um todo.

1.1.2 SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO

O sistema de circulação é, conforme definição de VASCONCELOS (1996), a combinação entre a estrutura de circulação (pistas de rolamento, passeios, etc.) e os meios de locomoção utilizados na circulação podendo ser motorizados (automóveis caminhões, ônibus, etc.) e não motorizados (pedestres, ciclistas, cadeirantes, etc.).

O sistema de circulação é um elemento essencial na movimentação das forças de trabalho, considerando-se a separação física quase sempre existente entre os locais de trabalho (estrutura de produção) e moradia e das demais atividades implícitas ao processo de reprodução biológica e social definidos por DEAR e SCOTT (1981) na introdução do presente texto.

Ao circular, as pessoas realizam uma série de atividades interligadas por uma rede de tempo e espaço. Esta rede é formada por origens e destinos distintos distribuídos no espaço urbano e é determinada por padrões que envolvem escolhas pessoais e técnicas de otimização de tempo e de custos. Assim, a provisão, regulamentação e operação do sistema de circulação têm importantes objetivos que se refletem também no campo econômico por interferir em variáveis de custo do tempo de deslocamento.

1.1.2.1 CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

O sistema de circulação de uma cidade é definido a partir do papel atribuído a cada via (estrutura de circulação) de acordo com a sua capacidade operacional para a acomodação em seu leito das diferentes demandas por meios transportes e modos de locomoção permitidos pela condição humana.

Para contemplar o exercício dos diferentes papéis desempenhados pelos indivíduos no ato de circular utilizando a estrutura de circulação no ambiente urbano, a literatura técnica específica de engenharia de tráfego aponta para várias classificações hierárquicas. Para GONDIM (2001) as vias urbanas podem ser classificadas acordo com os seguintes critérios:

Vias locais: São vias de tráfego de caráter essencialmente local com a destinação de espaços destinados a circulação de pedestres separado dos veículos motorizados, em locais onde a velocidade máxima desejável é de 30 Km/h. A solicitação de tráfego tem menor influência no dimensionamento das vias.

Vias coletoras: São vias principais de ligação entre duas vias arteriais ou localidades vizinhas, e são também prioritárias para os itinerários de transporte público. Atendem à circulação de pedestres e um maior volume de tráfego de passagem e local, com velocidade desejável de 40 km/h. As vias coletoras não são nem inteiramente para o tráfego, nem inteiramente para os pedestres, devendo contemplar um desenho que acolha os dois modos de deslocamento.

Vias arteriais: tem como função atender as necessidades de tráfego mais pesado, de longo e médio curso na área urbana, composta por automóveis, ônibus, caminhões e com velocidade recomendável de 60 km/h, não sendo indicado o estacionamento ao longo da via, a não ser em recuos de calçadas. Normalmente as vias arteriais recebem oferta de transporte público em tráfego compartilhado ou segregado.

Vias expressas: são vias, normalmente com duplo sentido de tráfego, com pistas separadas por canteiro central, com acesso controlado por faixas laterais paralelas. Atendem majoritariamente o tráfego de longo curso ou de passagem com velocidade de operação de 80 km/h. Não são adequadas para o tráfego não motorizados e não permitem estacionamento.

No que concerne a legislação brasileira sobre o tema, de acordo com o CTB - Código de Trânsito Brasileiro (Denatran - 1997), a funcionalidade das vias urbanas obedece à seguinte classificação:

- a) via de trânsito rápido;
- b) via arterial;
- c) via coletora;
- d) via local.

O Código de Trânsito Brasileiro - CTB apenas classifica as vias sem, todavia, especificar seus atributos.

Diferentemente, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre (PDDUA- 1999) estabelecido pela Lei Complementar nº 434/99 e modificações realizadas

pela Lei Complementar 646/10, no que concerne à hierarquização das vias urbanas estabelece a seguinte classificação:

I - Vias de Transição (V-1) - estabelecem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano com intensa fluidez de tráfego, apresentam restrita conectividade, proporcionam restrita integração com o uso e a ocupação do solo, próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo de alta capacidade e de cargas;

II - Vias Arteriais (V-2) - permitem ligações intra-urbanas, com alta fluidez de tráfego, apresentam baixa conectividade, proporcionam baixa integração com o uso e a ocupação do solo, próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo e de cargas, subdividindo-se em:

a) Vias Arteriais de 1º Nível - principais vias de estruturação do território municipal e de integração com a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo segregado de alta capacidade e de transporte de cargas; e

b) Vias Arteriais de 2º Nível - vias complementares de estruturação do território municipal e de integração com a RMPA, próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo de média capacidade e de transporte de cargas fracionadas;

III - Vias Coletoras (V-3) - recebem e distribuem o tráfego entre as vias Locais e Arteriais com média fluidez de tráfego, apresentam média conectividade, proporcionam média integração com o uso e a ocupação do solo, próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo compartilhado de média capacidade;

IV - Vias Locais (V-4) - promovem a distribuição do tráfego local com baixa fluidez de tráfego, apresentam intensa conectividade e proporcionam intensa integração com o uso e a ocupação do solo, podendo finalizar em *cul-de-sac*, a critério do Sistema Municipal de Gestão do Planejamento - SMGP;

V - Ciclovias (V-5) - vias com características geométricas e infraestruturas próprias ao uso de bicicletas;

VI - Vias Secundárias (V-6) - ligações entre vias locais, exclusivas ou não para pedestres;

VII - Vias para Pedestres (V-7) - logradouros públicos com características de infraestrutura e paisagismo próprios de espaços abertos exclusivos aos pedestres.

VIII - Hipovias (V-8) - vias com características geométricas e de infraestrutura próprias para cavalgadas; e

IX - Motovias (V-9) - vias com características geométricas e de infraestrutura próprias ao uso de motocicletas.

1.1.2.2 O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

Ao discorrer sobre o planejamento do sistema de circulação, nos apoiamos novamente nos definições de VASCONCELOS (1996). Segundo o autor, o planejamento e organização dos sistemas de circulação são reconhecidamente desenvolvidos por três áreas técnicas específicas de intervenção, as quais refletem o poder de controlar o espaço urbano. Estas áreas de intervenção são o planejamento urbano, o planejamento de transportes e o planejamento da circulação. Estes três focos de atuação podem ser identificados com três objetos de intervenção, quais sejam respectivamente: uso do solo, estrutura e meios de transporte e padrões de circulação.

O Planejamento urbano envolve a definição de padrões de uso e ocupação do solo associados a usos diversos, residencial, comércio e serviços e industrial. O planejamento de transportes trabalha com a definição da estrutura de circulação, pontos de acesso, conexões, e envolve também a definição de oferta física e operacional de sistemas de transporte público. Já o planejamento da circulação define como o espaço disponível para a circulação será distribuído entre os diferentes usuários. Esta prática requer a definição de esquemas de circulação, definição das prioridades de uso do espaço e da regulamentação e sinalização do trânsito correspondente.

VASCONCELOS (idib) salienta que existem inter-relações claras entre as três atividades bem como áreas de superposição. A tentativa de analisá-las separadamente atende apenas às necessidades analíticas uma vez que na prática elas estão intimamente relacionadas. O Planejamento Urbano, por exemplo, requer decisões simultâneas relativas à infraestrutura

de transportes e circulação, pois afeta diretamente o padrão de geração de viagens e necessidades de transporte e trânsito.

Da mesma forma, a oferta de meios de transporte e as intervenções na circulação podem levar, em prazos curtos a mudanças no uso e ocupação do solo, podendo ocasionar a sua valorização ou depreciação.

Na prática estas três áreas de intervenção podem operar juntas ou em separado. No entanto, o autor aponta três obstáculos ao trabalho conjunto. Em primeiro lugar, motivos econômicos: muitos governos têm capacidade para intervir apenas em uma área priorizando a que exercer maior pressão. Em segundo lugar, por motivos políticos e administrativos: quando as três áreas existem numa estrutura administrativa elas costumam operar separadamente e são controladas por grupos técnicos independentes. Por último, por motivos táticos: quando as administrações tendem a focar mais o operacional tendo em vista que o planejamento do transporte e da circulação é geralmente mais poderoso do que o planejamento urbano na definição das políticas públicas, principalmente em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil.

A tendência de priorização das políticas de transportes e circulação é traduzida, no caso brasileiro, pelos investimentos realizados nas últimas décadas nos empreendimentos de transporte para os deslocamentos de massa, como é o caso dos corredores exclusivos para ônibus e seus elementos construídos.

Conforme apontado por BRASILEIRO (1999), contribuíram para o ênfase no planejamento de transportes políticas públicas oficiais em nível federal aplicadas desde a década de 70. Ações como a profissionalização de equipes técnicas através de organismos oficiais como a EBTU² e GEIPOT e realização de convênios cooperação financeira entre estes órgãos e o BIRD³ para o financiamento dos corredores de ônibus em Porto Alegre, Curitiba, São Paulo e Recife revelam a priorização das políticas de transportes sobre as demais.

² Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos - EBTU foi uma estatal brasileira criada através da lei nº 6.261 de 14 de novembro de 1975. A EBTU teve por finalidade promover a efetivação da política nacional dos transportes urbanos, competindo-lhe, especialmente, em articulação com o órgão coordenador da política urbana nacional.

³ Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD, instituição financeira vinculada ao Banco Mundial que proporciona empréstimos e assistência para o desenvolvimento a países de

A inserção dos corredores nas estruturas de circulação é objeto da presente análise, procurando focar a supremacia dada frequentemente a estas estruturas com prejuízo das demais políticas, em especial sobre a micro-acessibilidade e a qualidade do ambiente de circulação como um todo na área de influência de seu traçado.

1.1.3 O AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO

O ambiente de circulação é definido como a interação da estrutura de circulação com o ambiente construído, sendo determinada por fatores funcionais e estéticos. Sua qualidade funcional depende de uma correta distribuição dos espaços para o uso dos diferentes atores que convivem e disputam e compartilham estes espaços constituindo no que VASCONCELOS (idib) aponta como equidade na apropriação do espaço público. Já a sua qualidade estética depende de um bom equacionamento dos aspectos formais obtidos do desenho adotado.

Conforme já caracterizado, as pessoas desempenham diferentes papéis no trânsito, assim é importante analisar em detalhes como estes papéis e necessidades a eles associadas acontecem durante a circulação, de forma que um modo de locomoção não se sobreponha aos demais. Se por um lado o planejamento da estrutura de circulação organiza a divisão dos espaços e promove a mediação dos conflitos de forma física e simbólica (através de sinais) instituindo o sistema de circulação, por outro lado, no ambiente de circulação estes conflitos se ampliam, pois envolvem a apropriação de novos espaços por outros atores. Estes espaços transcendem a estrutura de circulação e se ampliam para o ambiente urbano que estão em interface com estas estruturas.

Os deslocamentos realizados a pé, de forma exclusiva ou complementar a outra modal, e que interagem com o ambiente construído necessitam se apropriar nos espaços públicos e estruturas de circulação com a mesma equidade dos modos motorizados. Uma eventual supremacia dos meios motorizados acarreta um desequilíbrio e coloca em desvantagem o exercício dos diferentes papéis desempenhados pelos usuários na apropriação do ambiente de circulação com a possibilidade de geração de impactos econômicos e sociais.

Desta forma, ao considerar a função circular do espaço urbano é preciso considerar que uma via contempla funções outras que não apenas a circulação de passagem. De acordo com MCCLUSKY (1985) a circulação deve cumprir, nas áreas urbanas, um complexo conjunto de funções entre as quais ele destaca: servir de base para a circulação de longa distância e conexões interurbanas, servir de base para a circulação e conexões intra-urbanas, construir itinerários de contemplação de panoramas gerais da cidade, qualificar a trama e o espaço urbano, contribuir para formalizar a paisagem e o ambiente que se abre nos edifícios, acolher a circulação de pedestres, servir de referência à demarcação de lotes e orientar o posicionamento das edificações.

De acordo com RAMSAY (1995), para compor um adequado ambiente de circulação, o planejamento do sistema viário deve atender aos princípios de capacidade e fluidez adequada tanto para o transporte motorizado contemplando a macroacessibilidade, como para os pedestres e modos não motorizados contemplando a microacessibilidade. Para o autor, a qualidade do ambiente de circulação requer as seguintes condições básicas:

Disponibilidade: O sistema precisa ser acessível, por direito, a todos os usuários sobre qualquer razão.

Facilidade: as rotas e superfícies não devem apresentar barreiras para nenhum grupo significativo de usuários.

Segurança: O usuário deve estar apto a usar o sistema com a perspectiva de segurança quanto ao tráfego e quanto a sua própria pessoa.

Economia: Os usuários não devem estar sujeito a congestionamentos e atrasos devido à falta de capacidade dos passeios ou obstrução por veículos ou elementos físicos;

Conveniência: qualquer desvio deve ser muito limitado;

Conforto: os usuários não devem sofrer condições penosas sociais ou climáticas;

Amenidade: Todo o esforço deve ser realizado no planejamento, *design*, construção e gerência para prover uma agradável experiência ambiental.

1.2 A MOBILIDADE NO ESPAÇO URBANO

A formulação tradicional de políticas de planejamento da circulação e transporte realizada de forma dissociada, por força de políticas públicas nacionais vem sendo substituída pela formulação de conceitos mais abrangentes que inter-relacionam as duas atividades, definidas como políticas de mobilidade urbana.

De acordo com MINISTÉRIO DAS CIDADES, (2006) a mobilidade urbana apresenta a seguinte conceituação:

“A Mobilidade Urbana é entendida como um conjunto de políticas de transporte e de circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano por meio da priorização dos modos de transporte coletivo e os não-motorizados, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.”

Por outro lado, o Caderno de Referência para Elaboração do Plano de Transportes e Mobilidade Urbana da SeMob - Ministério das Cidades⁴ apresenta o seguinte enunciado:

“... a Mobilidade Urbana é um atributo das cidades relativo ao deslocamento das pessoas no espaço urbano, utilizando como suporte as vias, os veículos e os demais elementos de mobiliário e da infraestrutura urbana necessários para viabilizar estes deslocamentos, considerando-se para tal, as dimensões do espaço urbano e a complexidade de atividades nele desenvolvidas. Deve ter como pressuposto básico a garantia da acessibilidade e do exercício dos direitos fundamentais do ser humano e a capacidade das pessoas se deslocarem no meio urbano.”

Esta visão ampliada de mobilidade urbana tem várias consequências importantes: Em primeiro lugar a mobilidade se refere ao indivíduo e não aos meios de transporte e infraestrutura de circulação, como na definição tradicional. De acordo com VASCONCELOS,

⁴ Documento elaborado pela Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana - SeMob, do Ministério das Cidades, com a finalidade de orientar as prefeituras na elaboração dos Planos locais de Mobilidade Urbana- Ministério das Cidades, 2007.

este enfoque permite avaliar como o indivíduo pode usufruir do espaço da cidade, remetendo a discussão da acessibilidade como equidade e estado de bem estar.

Nos aspectos relacionados ao planejamento da mobilidade urbana, conforme sustenta VASCONCELOS, a estrutura de circulação é quase sempre organizada para reduzir os tempos de viagem necessários à produção e esta requer mobilidade física para realização das atividades. Ela também implica na disponibilidade de infraestrutura de circulação para os deslocamentos à pé, por bicicleta ou por veículos motorizados privados e disponibilidade de infraestrutura e de meios de transportes motorizados públicos de uso privado (taxis) e de uso coletivo (ônibus, trens, etc.).

1.2.1 MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

De acordo com o dicionário AURÉLIO (1986), a acessibilidade implica em garantir a possibilidade de acesso, de aproximação e de manuseio de qualquer objeto. No espaço urbano, na ótica específica da mobilidade urbana, de acordo com VASCONCELOS (1996), acessibilidade significa a condição do indivíduo se movimentar, locomover e atingir um destino desejado dentro de suas capacidades e desejos individuais e de suas condições físicas e econômicas. Desta forma, a acessibilidade implica na ligação física e temporal adequada entre os meios de transportes e os destinos desejados e esta combinação requer uma melhor compreensão entre uma visão simplista da mobilidade e uma visão mais abrangente da acessibilidade.

Por sua vez, MOSELEY (1977) também sugere uma definição que relaciona a mobilidade no sentido tradicional a outro conceito mais amplo, o da acessibilidade. Segundo o autor a acessibilidade é entendida como a mobilidade para satisfazer as necessidades, ou seja, a mobilidade que permite às pessoas chegarem aos destinos desejados. Portanto, a acessibilidade não é apenas a facilidade de cruzar os espaços, mas a facilidade de chegar aos destinos.

1.2.2 A ACESSIBILIDADE COM FOCO NAS ESCALAS DOS DESLOCAMENTOS URBANOS

No contexto de diversidade de usos e funções que o espaço urbano destinado a circulação necessita cumprir, também devem ser consideradas questões espaciais e as diferentes escalas de deslocamento. Um desejo de deslocamento pode se constituir apenas na

travessia de uma via, a transposição de um quarteirão, a travessia de um bairro, de toda a cidade e, ainda, fora de seus limites nos deslocamentos interurbanos.

Em função das distâncias a serem percorridas, da possibilidade da condição humana, do sistema de preferências e das condições econômicas dos indivíduos, a acessibilidade aos locais de desejo podem ser realizados à pé, por bicicleta, por automóvel ou por transporte público, ou ainda, com dispositivos especiais no caso de pessoas portadoras de necessidades especiais de locomoção, permanentes ou temporárias.

Desta forma, ao conceituar acessibilidade VASCONCELOS a classifica em dois grupos de acordo com a escala e o modo de deslocamento, quais sejam, a macro e a micro acessibilidade. Segundo o autor, a macroacessibilidade refere-se à facilidade relativa de atravessar o espaço e atingir as atividades, as edificações e os equipamentos urbanos desejados. Ela reflete a variedade de destinos que podem ser alcançados e, conseqüentemente, o arco de possibilidades de relações sociais, econômicas, políticas e culturais dos habitantes de uma cidade.

A macroacessibilidade tem uma relação direta com a abrangência espacial do sistema viário e dos sistemas de transporte, estando ligada às ações empreendidas no nível do planejamento urbano que definem os padrões de uso e ocupação do solo e do planejamento de transporte e esses, por sua vez, definem a constituição básica do sistema de circulação. Na prática, a macro acessibilidade pode ser alterada no planejamento da circulação com medidas de engenharia de tráfego.

Por outro lado, a microacessibilidade é definida pelo autor como a facilidade de acesso aos veículos ou destinos desejados como, por exemplo, condições de acesso aos locais de estacionamento ou pontos de parada de transporte coletivo e, ainda, deslocamentos à pé, em pequenas escalas, envolvendo a via pública e passeios.

Também segundo o autor, no caso da mobilidade por transporte motorizado, quantitativamente a acessibilidade é composta por quatro tempos de viagem: O tempo para acessar a um veículo no início da viagem, (incluindo caminhada e espera no caso do transporte público), o tempo dentro do veículo, o tempo para acessar ao destino final após deixar o veículo. O tempo de acesso ao veículo e o tempo de acesso ao destino em deslocamentos à pé representam a micro-acessibilidade e sua classificação independente se

justifica pela importância da análise separada das políticas de estacionamento, pontos de acesso ao transporte público e condições de conforto e segurança na travessia das vias públicas e configuração de um aprazível ambiente de circulação.

A configuração do espaço viário para atender as demandas de macroacessibilidade do transporte motorizado pode ocasionar prejuízos ao transporte não motorizado estendendo as distâncias para a realização da microacessibilidade. Comumente as rotas de pedestres são configuradas como o espaço remanescente do sistema de circulação motorizado e se caracterizam, muitas vezes, por serem descontínuos e intermediados por barreiras físicas.

Este padrão de descontinuidade pode ser atribuído ao fato de que, enquanto o suprimento da estrutura de circulação dos veículos é suportado pelo poder público, os passeios públicos são geralmente de responsabilidade do proprietário do lote urbano, tanto na definição do pavimento como na sua manutenção

Desta forma, a configuração do espaço viário para atender preferencialmente as demandas de macroacessibilidade do transporte motorizado pode ocasionar um desequilíbrio na função circular, com prejuízos ao transporte não motorizado (pedestres, ciclistas e Portadores de Necessidades Especiais) estendendo as distâncias para a realização da microacessibilidade.

PARTE II - ESTUDO DE CASO

2 CAPÍTULO II - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente Capítulo aborda os procedimentos metodológicos adotados para a análise do estudo de caso, considerando os aspectos conceituais que envolvem o tema da circulação no espaço urbano e o estudo de caso propriamente dito, onde os aspectos conceituais ligados ao tema foram utilizados como apoio para a abordagem pretendida.

Desta forma, os procedimentos metodológicos adotados foram orientados para responder a uma pergunta central com relação ao desenho da 3ª Perimetral de Porto Alegre:

- ***Que funcionalidade a via atende no conjunto da circulação viária da cidade?***

Como decorrência desta pergunta central, outras duas perguntas emergem:

- ***Os padrões de microacessibilidade são compatíveis com os padrões de uso e ocupação do solo local e do entorno?***
- ***É possível um novo desenho que melhor contemple com a equidade necessária todos os modos e formas de deslocamentos?***

Para responder a estas questões, diferentes procedimentos metodológicos foram explorados de forma a contemplar os diversos aspectos constitutivos do objeto de estudo.

Inicialmente buscou-se o refinamento teórico na construção do problema com o intuito de situar a importância, em primeiro lugar da função circular no conjunto das funções urbanas da cidade e, em segundo lugar, trazer à luz aspectos geralmente considerados menos relevantes no desenho da infraestrutura viária da cidade, quando esta focada exclusivamente ou preferencialmente na ótica da fluidez do tráfego e da macroacessibilidade. Neste aprofundamento crítico das questões relacionadas à circulação buscaram-se conceitos relacionados à promoção do ambiente de circulação com equidade social e qualidade estética.

Nos aspectos relacionados ao estudo de caso, primeiramente buscou-se o resgate histórico de sua concepção e configuração nos diferentes planos urbanísticos da cidade desde a

primeira citação em documentos datados de 1938, passando pelos planos diretores de 1959, 1979, até o plano diretor vigente na cidade datado de 1999 (PDDUA-1999).

Com a finalidade de compor o processo que levou finalmente, em 1996, a decisão da construção da 3ª Perimetral no conjunto das obras de infraestrutura viária da cidade de Porto Alegre, foram realizadas pesquisas documentais resultando em uma breve caracterização historiográfica onde são resgatados os principais momentos e eventos conjunturais, políticos e técnicos determinantes para a sua execução.

Para a caracterização do estudo de caso, tendo como objetivo responder à pergunta principal relacionada ao objeto empírico, buscou-se identificar os aspectos relacionados às características físicas e funcionais da via. Também no sentido de caracterizar o estudo de caso, buscou-se a opinião do usuário quanto aos atributos da via e a identificação dos conflitos existentes de acordo com suas percepções.

Para obtenção de parâmetros técnicos comparativos entre o dimensionamento da infraestrutura de circulação na forma adotada e dimensionamentos alternativos que permitissem uma melhor acomodação da circulação para os diferentes modos de locomoção, buscou-se fontes bibliográficas que apontassem para medidas ideais na distribuição das faixas de circulação para veículos, pedestres e modais não motorizadas. Por último, o comparativo entre os padrões de dimensionamento adotados na via e os padrões indicados na literatura técnica nos permitiram a proposição de um desenho alternativo que melhor contemple a microacessibilidade e multimodalidade de deslocamentos.

Os procedimentos metodológicos utilizados em cada fase de desenvolvimento do projeto são apresentados a seguir.

2.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A 3ª Perimetral de Porto Alegre é uma via urbana estrutural da cidade de Porto Alegre cujo traçado foi recentemente remodelado para a ampliação de sua capacidade de circulação veicular, contemplando ainda a implantação de um corredor exclusivo para ônibus junto ao eixo central. A escolha do objeto de investigação tendo como estudo de caso a 3ª Perimetral deve-se ao fato de que as obras viárias realizadas nesta via representam uma das maiores intervenções realizadas no tecido urbano consolidado da cidade nas últimas décadas.

Tratava-se de uma obra à espera da população por mais de 40 anos, visto sua concepção no plano diretor de 1959 como III anel viário radiocêntrico da cidade. Configurava-se, assim, a expectativa de criação de uma via expressa com o privilégio da macroacessibilidade permitindo ligações interbairros sem passar pelo centro. Todavia, face ao comprometimento do uso e ocupação do solo lindeiro por atividades que demandam micro-acessibilidade, muitos dos dispositivos adotados em seu desenho e funcionalidade aparentemente frustraram esta expectativa.

Por outro lado, por tratar-se de intervenção viária com grande impacto sobre o ambiente de circulação em área urbana consolidada, configura-se uma relação de causa e efeito com impactos da estrutura de circulação sobre o ambiente construído e do ambiente construído sobre a estrutura de circulação, havendo indícios de atuação de forma conflituosa no exercício dos diferentes papéis desempenhados pelos atores que vivenciam a via e compartilham de seu uso.

Desta forma, na pretensão de estudar **A microacessibilidade na Área de Influência de Vias Urbanas Estruturais**, a 3ª Perimetral de Porto Alegre se configura como estudo de caso com os requisitos necessários para avaliar o empreendimento com foco na abordagem conceitual apresentada no Capítulo I do presente documento.

2.2 RECORTE ESPACIAL

A par dos argumentos enunciados, o objeto da pesquisa empírica consiste na avaliação da 3ª Perimetral de Porto Alegre, no trecho compreendido entre a Av. Benjamim Constant e Av. Protásio Alves. Este recorte também corresponde à configuração do Corredor de Centralidade estabelecido no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre (PDDUA-1999) como eixo de centralidade e diversidade funcional.

O trecho delimitado corresponde a um setor da cidade com intensa ocupação por atividades de comércio e serviços e com elevada densidade construtiva, onde os elevados volumes de veículos em circulação atuam com aparente incidência de conflitos sobre os demais atores que vivenciam a via. As figuras 2.1 e 2.2, a seguir, apresentam a inserção urbana do objeto de estudo.

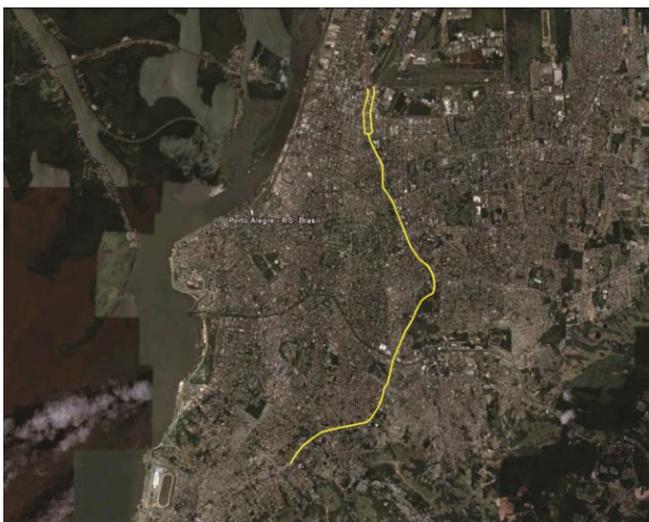


Figura 2.1: Inserção da 3ª Perimetral da mancha urbana de Porto Alegre

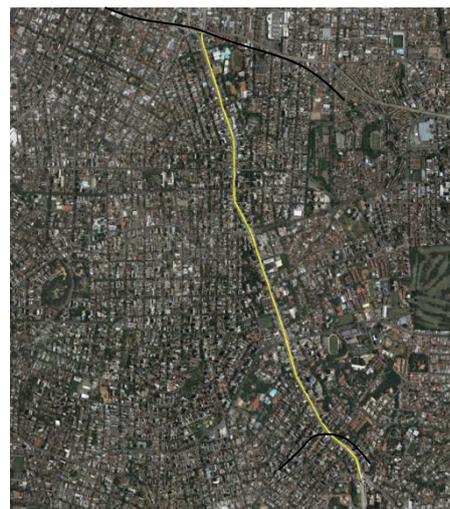


Figura 2.2: Recorte espacial objeto de estudo

Fonte: Google Earth

2.3 TIPOS, FONTES E TRATAMENTO DE DADOS: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na metodologia utilizada, buscou-se vincular os elementos de pesquisa à caracterização da microacessibilidade local seguindo os conceitos apresentados na formulação teórica do tema. Buscou-se, assim, investigar as variáveis para caracterizar a estrutura de circulação (caracterização física) o sistema de circulação (caracterização funcional) e o ambiente de circulação (caracterização de seu uso pelos diferentes atores em interface com a via).

2.3.1 ANÁLISE DA ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO

Os dados investigados para a caracterização da estrutura de circulação ou ambiente físico tiveram como finalidade identificar os principais atributos da via, com vistas a detectar eventuais conflitos oriundos de seu desenho que possam afetar ou estar em conflito com o ambiente de circulação e a microacessibilidade.

Para a caracterização da estrutura de circulação foram realizadas pesquisas quantitativas, buscando investigar os seguintes aspectos:

- I. Condições gerais da estrutura de circulação para dar suporte aos diferentes meios de transportes e modos locomoção de pessoas e de cargas;

- II. Inserção dos equipamentos e elementos físicos destinados ao ordenamento do sistema de viário geral e ao corredor exclusivo para o transporte público, com a identificação de barreiras físicas eventualmente geradas por estes equipamentos;
- III. Análise dos padrões de colocação dos elementos de estrutura aparente e redes de serviço.

O método investigativo consistiu em análises de projetos geométricos e de sinalização da via disponíveis nos órgãos oficiais de planejamento e gestão do sistema viário da cidade (EPTC-2010), além de medições físicas em campo realizadas pelo autor do projeto com o auxílio do *Google Earth*. As informações levantadas foram traduzidas em tabelas e figuras temáticas conforme apresentado no item 4.1 do Capítulo IV.

2.3.2 ANÁLISE DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

Para a caracterização sistema de circulação foram realizadas análises documentais, banco de dados de órgãos oficiais e pesquisas quantitativas, buscando averiguar os seguintes aspectos da via:

- IV. Capacidade viária resultante da infraestrutura de circulação para os diferentes modais de transporte e mobilidade urbana considerando veículos em movimento e veículos estacionários;
- V. Padrões de macro e microacessibilidade para usuários de veículos motorizados;
- VI. Padrões de microacessibilidade ao transporte público;
- VII. Rotas de acessibilidade de pedestres e deficientes físicos;
- VIII. Rotas de acessibilidade para veículos não motorizada (bicicletas).

O método investigativo para a caracterização do sistema de circulação se consistiu na análise de projetos de regulamentação viária da via disponíveis nos órgãos oficiais de planejamento e gestão do sistema viário da cidade (EPTC-2010), contagem classificadas de veículos nas faixas de tráfego geral e contagens de veículos e passageiros nos corredores de ônibus (EPTC-2010). Complementarmente também foram realizadas medições em campo pelo autor do projeto com o auxílio de imagens do *Google Earth*.

As informações levantadas foram traduzidas em tabelas e figuras apresentadas no item 4.2 do Capítulo IV.

2.3.3 A CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO

Para a caracterização do ambiente de circulação foi utilizado como método investigativo a realização de pesquisas qualitativas com os usuários. Nestas pesquisas buscou-se identificar a sua percepção quanto aos atributos físicos e funcionais da via na utilização de seus diferentes espaços por diferentes modos de exercício da mobilidade urbana. O questionário aplicado buscou caracterizar os seguintes aspectos relacionados à via:

I. Micro acessibilidade de pedestres:

- a. Visibilidade de rotas naturais para travessia da via;
- b. Nível de segurança oferecido nas travessias;
- c. Grau de obediência aos locais indicados para a travessia.

II. Microacessibilidade por transporte motorizado individual:

- a. Possibilidade de estacionamento e embarque e desembarque ao longo da via.

III. Microacessibilidade por transporte público:

- a. Oferta de viagens;
- b. Facilidade de acesso às estações.

IV. Atributos físicos e funcionais caracterizados como positivos e como negativos.

Para coleta de dados qualitativos foram selecionados pontos localizados em áreas que contemplam trajetos cotidianos significativos, seja pelo uso do solo existente nas imediações ou pontos considerados como marcos referenciais dentro da estrutura urbana. Atendendo a esta diretriz, foram selecionados os pontos de pesquisa apresentados no quadro 2.1, a seguir:

Quadro 2.1: Características notórias dos pontos de coleta de dados

Local	Característica notória
Cruzamento com a Avenida Protásio Alves	<ul style="list-style-type: none">• Implantação de estação de embarque e desembarque no centro da rotatória com o desenvolvimento de funções de circulação em três níveis;• Interrupção das rotas naturais de travessia de pedestres.
Cruzamento com a Av. Nilo Peçanha	<ul style="list-style-type: none">• Local com obras de arte (viaduto) e circulação de veículos e pedestres em dois níveis.• Alta interatividade com o uso do solo lindeiro.
Trecho entre a Avenida Plínio Brasil Milano e Anita Garibaldi	<ul style="list-style-type: none">• Trecho com intensa interatividade com o uso do solo lindeiro, especialmente por atividades econômicas.

Utilizou-se como metodologia a aplicação de um questionário contendo questões fechadas e, ainda, um espaço aberto para livre manifestação do usuário. A aplicação da pesquisa se deu mediante a abordagem aleatória de transeuntes da via.

A amostragem consistiu na aplicação de 50 entrevistas por ponto selecionado, atingindo um total 150 entrevistas⁵. Os questionários foram aplicados na semana de 18 a 22 de outubro de 2010, com entrevistadores contratados e supervisionados pela autora.

O questionário aplicado foi estruturado nos seguintes blocos de informações:

- I. Qualificação do entrevistado (idade e sexo);
- II. Relação do entrevistado com a avenida;
- III. Caracterização dos deslocamentos;
- IV. Freqüência e meio de transporte utilizados;
- V. Percepção do usuário quanto aos atributos físicos da via no processo de travessia;

⁵ A amostragem não possui valor estatístico, visto que não foram contabilizados os usuários totais da via para a definição da amostra. Desta forma, os dados apresentados têm apenas como objetivo apresentar tendências a partir da manifestação de um determinado grupo de pessoas.

- VI. Opinião do usuário quanto à qualidade do ambiente de circulação antes e após a reformulação da via;
- VII. Opinião quanto à facilidades e deficiências da via comparativamente à fase anterior à reformulação da via;
- VIII. Espaço aberto à livre manifestação quanto aos atributos físicos e funcionais da via.

Após a coleta de dados os questionários foram tabulados em planilhas de acordo com o bloco de informações investigadas. As manifestações dos usuários expressas no questionário aberto foram agrupadas de acordo com a similaridade de abordagens e foram organizados em manifestações positivas e negativas. As tabelas e gráficos produzidos são apresentados no item 4.3 do capítulo IV. O modelo do questionário aplicado é apresentado no Anexo I ao presente documento.

2.4 FONTES BIBLIOGRÁFICAS

As fontes bibliográficas pesquisadas tiveram dois focos específicos de análise. O primeiro foco está relacionado à abordagem conceitual para a formulação teórica do tema da pesquisa e o segundo está relacionado à abordagem técnica no qual se buscou a construção de parâmetros comparativos para a análise do estudo do caso.

Para a formulação teórica do tema da circulação no espaço urbano apresentado no Capítulo I mereceram relevância, em um nível mais genérico, os estudos de DEAR E SCOTT (1981) sobre o processo de produção e reprodução que ocorre na cidade e como estes condicionam os movimentos de pessoas e de trocas que, por sua vez, geram as necessidades de suprimento de infraestrutura de circulação.

Por outro lado, em nível mais específico, os estudos do Eduardo Vasconcelos (1996) que, em sua bibliografia traz um novo aporte teórico à acessibilidade conceituando a micro e a macroacessibilidade e como estas afetam as condições de apropriação do espaço público. O autor possui formação acadêmica em Engenharia Civil e Sociologia, sendo Doutor em Políticas Públicas pela USP - Universidade de São Paulo e pós-doutorado em Planejamento de Transportes na *Cornell University*. Sobre a infraestrutura de circulação, como engenheiro, o autor faz um “mea culpa” ao conceito antigo que grande parte dos profissionais e

empresas tinham ao se preocupar somente em construir infraestrutura, sem considerar a estética, a beleza da obra, ou mesmo o conforto e as questões urbanísticas.

Deste autor foram utilizados os títulos a seguir:

VASCONCELOS, E.A. Transporte urbano espaço e equidade. Análise das Políticas. Públicas. São Paulo, Editora Unidas, 1996;

VASCONCELOS, E.A., Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento, São Paulo, Editora Unidas, 1996.

Para a abordagem técnica do tema foram utilizados manuais e boletins técnicos de instituições de planejamento e operação de infraestrutura e sistemas de circulação. Neste aspecto, merecem destaque os boletins técnicos emitidos pelas Companhias de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET/RIO-1993) e São Paulo (CET/SP-1978) que aparentam critérios para o dimensionamento da infraestrutura para o tráfego motorizado e não motorizados respectivamente.

Na composição dos espaços para a circulação de bicicletas, embora não exista legislação normativa sobre o dimensionamento de faixas cicláveis, os manuais do GEIPOT(1993 e 2001) forneceram as recomendações para o seu dimensionamento.

Também foram estudos autores que apresentam as características físicas e funcionais das estruturas de circulação com destaque para GODIM (2001) que em sua tese de mestrado “Transporte Não Motorizado na Legislação Brasileira” apresenta uma compilação de diferentes autores sobre o dimensionamento da infraestrutura de mobilidade urbana em geral para pedestres.

2.5 FONTES DOCUMENTAIS

Para a composição da linha de tempo que envolveu o processo de planejamento da 3ª Perimetral, desde a sua proposição como III anel radiocêntrico da cidade até a sua configuração física e funcional nos moldes implantados, foram examinados documentos oficiais que revelam como a via foi tratada nos diferentes marcos reguladores de políticas urbanas. Para tanto buscou-se identificar a sua primeira menção em registros datados de

1938 até o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental da cidade de 1999 (PDDUA-1999).

Por outro lado, para a composição do processo que levou a decisão de sua implantação, com o desenho dos elementos de circulação de veículos, pedestres e transporte coletivo, foram realizadas buscas a documentos oficiais com o intuito de resgatar fatos relevantes que envolveram o seu planejamento nos moldes implantados, em especial a decisão de implantação de um corredor exclusivo para o transporte coletivo, o qual não havia sido preconizado nos estudos iniciais. Para tanto, foram examinados os documentos encaminhados pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre aos órgãos de financiamentos, em especial a Carta Consulta (Prefeitura Municipal de Porto Alegre- 1995) encaminhada ao BID⁶, os quais revelaram os fatos imperativos para a construção do corredor de ônibus no conjunto das obras.

2.6 ENTREVISTAS

Considerando que muitos fatos relevantes ocorridos no processo de decisão de sua construção não foram registrados, utilizou-se como procedimento metodológico auxiliar a coleta de testemunhos envolvendo protagonistas que tiveram participações no processo de decisão. Estes depoimentos foram importantes para reconstituir, a partir de suas memórias, o processo que conduziu ao desfecho pela decisão de sua implantação nos moldes implantados.

Para tanto, buscou-se entrevistar protagonistas de duas correntes distintas de visão do projeto. Por um lado, a visão política expressa pelo então responsável pela pasta de transportes e trânsito da Prefeitura de Porto Alegre, por outro lado, a visão técnica de profissionais envolvidos no processo planejamento urbano da cidade.

Os depoimentos foram gravados em áudio e posteriormente degravados em textos. Os depoimentos foram obtidos com os atores qualificados a seguir:

⁶ O **Banco Interamericano de Desenvolvimento** ou BID (em inglês *Inter-American Development Bank, IDB*) é uma organização financeira internacional com sede na cidade de Washington, E.U.A, e criada no ano de 1959 com o propósito de financiar projetos viáveis de desenvolvimento econômico, social e institucional e promover a integração comercial regional na área da América Latina e o Caribe.

• **Mauri Cruz**, advogado, Secretário Municipal de Transportes e Diretor-Presidente da EPTC- Empresa Pública de Transportes e Circulação entre 1993 e 2000, corresponsável político pela decisão de remodelação da via nos moldes implantados. A entrevista foi realizada em 28 de janeiro de 2011 na sede da CAMP - Centro de Educação Popular, Praça Parobé nº 130, 9º andar, Porto Alegre, RS.

• **Breno Ribeiro**, engenheiro, funcionário de carreira da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, lotado na Supervisão de Planejamento da Secretaria Municipal de Planejamento. A entrevista foi realizada no dia 11 de março de 2011 na sede da Secretaria Municipal do Planejamento, Avenida Borges de Medeiros, 2244, 4º andar, Porto Alegre- RS.

3 CAPÍTULO III - ESTUDO DE CASO

O presente capítulo trata especificamente da 3ª Perimetral de Porto Alegre. Ao longo de seu conteúdo procurou-se, em primeiro lugar, caracterizar minimamente a via em seus aspectos funcionais e físicos oferecendo uma primeira mirada sobre o objeto da investigação.

Considerando o tempo decorrido entre a sua concepção e sua implementação buscou-se a composição de uma linha de tempo que relaciona a sua funcionalidade ao desenvolvimento e expansão urbana da cidade nos quase 40 anos decorridos entre a sua concepção no Plano Urbanístico de 1959, até a sua implantação iniciada no final da década 90.

Também buscou-se explorar o processo político-administrativo que levou à decisão de sua implantação no contexto das obras de infraestrutura viária estruturais necessárias para a cidade, bem como à decisão de construção de um corredor exclusivo para o transporte coletivo no centro da via.

Por último, ao final deste capítulo são apresentados os aspectos ligados aos atuais marcos de regulação das políticas urbanas de uso do solo no contexto do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da cidade e políticas setoriais de circulação e transportes relacionadas à via, procurando identificar a incidência de políticas pública e seus efeitos sobre a sua funcionalidade.

3.1 CONFIGURAÇÃO GERAL DA VIA

A 3ª Perimetral se caracteriza como o 3º anel viário radiocêntrico da cidade de Porto Alegre, Capital do Estado do Rio Grande do Sul. Formada inicialmente por uma sequência de segmentos viários desconectados, no final da década de 90 foi iniciada a sua remodelação, cuja solução funcional acomodou em seu perfil viário, além de múltiplas faixas para o tráfego, obras de arte em cruzamentos notórios e um corredor exclusivo para o transporte público em seu eixo central. Como complemento ao corredor de transporte, também foram implantadas as estações de embarque e desembarque dispostas sobre os canteiros laterais que formam os elementos de segregação do corredor.

Por seu porte enquanto empreendimento viário, a via possui função estratégica na macroacessibilidade urbana da cidade nas ligações entre a zona norte e a zona sul e nas

conexões de vizinhança, principalmente com os municípios vizinhos localizados ao norte da Região Metropolitana de Porto Alegre. Este papel estratégico é reforçado por se constituir num percurso viário transversal sobre um sistema de circulação predominantemente radial que configura a malha viária da cidade de Porto Alegre. Por propiciar conexões diretas com o sistema viário estrutural ao norte e ao sul, a sua importância se eleva na macroacessibilidade por permitir a ligação entre estes dois extremos da cidade sem passar pelo centro.

3.2 ASPECTOS FÍSICOS

A 3ª Perimetral se constitui em uma via com cerca de 11 km de extensão, iniciando na zona norte, na Avenida dos Estados, se estendendo até a Avenida Teresópolis, na Zona Sul, onde se funde com o traçado radial da cidade.

O atual traçado da via compreendeu a unificação de segmentos de ruas e avenidas de diferentes características que faziam parte da microacessibilidade de vários bairros da cidade. Previamente às obras que resultaram na atual configuração da via, não havia uma continuidade espacial entre os seus segmentos que permitissem sua leitura como uma estrutura de circulação urbana consolidada e prioritária.

O traçado final e sua funcionalidade são decorrentes do próprio processo de concepção que remota ao Plano de Urbanização da cidade de Porto Alegre de 59. O desenho original previa apenas a urbanização do trecho entre Benjamin Constant e Bento Gonçalves com gabarito de 40 metros, formado pelas Avenidas Dom Pedro II, Augusto Mayer, Carlos Gomes e Senador Tarso Dutra/Salvador França.

Na complementação do trecho sul entre a Avenida Bento Gonçalves e a Avenida Nonoai, formado pela Avenida Aparício Borges e Avenida Teresópolis, a largura prevista era similar aos demais eixos radiais da cidade, ou seja, 30 metros de largura. Da mesma forma, a complementação do trecho norte até a Avenida dos Estados, por inexistir gravame no Plano Diretor que permitisse a ampliação da capacidade viária de uma única via, a extensão se deu através de um binário de tráfego formado pelas Ruas Ceará/Pereira Franco e Edu Chaves/Souza Reis.

Como decorrência, a configuração da via apresenta os perfis transversais descritos a seguir:

3.2.1 TRECHO ENTRE A AV. DOS ESTADOS ATÉ A AV. BENJAMIN CONSTANT

Corresponde ao binário de tráfego formado pelas ruas Edu Caves/Souza Reis e Ceará/Pereira Franco. Neste trecho não há configuração de corredor exclusivo para o transporte público e as estações de embarque e desembarque estão dispostas sobre os passeios públicos.

3.2.2 TRECHO ENTRE A AV. BENJAMIM CONSTANT ATÉ AV. BENTO GONÇALVES

A via se desenvolve numa largura de 40 metros, com três faixas de tráfego por sentido, acrescido de um corredor de ônibus no centro da via segregado, lateralmente por canteiros centrais e passeios públicos com largura média de 4,50 metros. Neste trecho as estações de embarque e desembarque estão dispostas sobre os canteiros centrais e não há regulamentação para o estacionamento de veículos na via pública.

3.2.3 TRECHO ENTRE A AV. BENTO GONÇALVES ATÉ A AV. NONOAI

A via se desenvolve numa largura de 30 metros, com duas faixas de tráfego por sentido e corredor segregado para ônibus no eixo central segregado das faixas laterais por canteiros de pequenas dimensões. Neste trecho as estações de embarque e desembarque são dispostas em ilhas, defasadas entre si para melhor acomodação nas restrições impostas pela largura do leito viário de inserção.

3.3 RESGATE HISTÓRICO

3.3.1 A 3ª PERIMETRAL NO CONTEXTO DE PLANEJAMENTO DA CIDADE

Como decorrência de sua ocupação primitiva em uma espécie de península que avançava a oeste sobre o estuário do Rio Guaíba, a cidade de Porto Alegre tem sua configuração geográfica condicionada a meio círculo, cuja urbanização avançou para o norte, leste e sul. O limitador geográfico de expansão para o lado oeste fez com que, ao longo do processo de expansão urbana, o sistema viário se configurasse de forma predominantemente radial, na forma de aletas de um leque, unindo o centro da cidade aos principais núcleos habitacionais que se formavam nas periferias e ao longo dos eixos norte, leste e sul que permitia a conexão com os municípios vizinhos.

Com o processo de urbanização, a malha viária da cidade foi se consolidando em vias radiais alimentadas ao longo de seus eixos por um conjunto de vias secundárias, em forma de espinha de peixe, muitas vezes desconectadas entre si, surgindo ainda algumas conexões transversais, porém descontínuas. Enquanto as principais vias radiais se originaram de um processo espontâneo de urbanização, as vias transversais obedeceram a um processo de intencionalidade no conjunto das políticas públicas, sendo planejadas para a formação de uma malha viária bidirecional para unir os principais bairros sem passar pelo centro.

Neste processo de intencionalidade, a abertura de avenidas perimetrais na Cidade como vias de ligação interbairros teve seu primeiro registro histórico no plano de desenvolvimento do município denominado Plano Gladosch⁷ de 1937, quando a cidade possuía cerca de 270.000 habitantes. No documento “Contribuição ao Estudo de Urbanização de Porto Alegre” editado em 1938 (ALMEIDA-2004), redigido por Edvaldo Pereira Paiva e Arthur Ubatuba de Farias, então engenheiros da Seção de Cadastros da Prefeitura, foram apresentadas proposta para a urbanização da cidade. Entre as principais proposições deste documento, uma tratava da criação de um sistema de “perímetros de irradiação”⁸ que mais tarde fundamentaria o traçado e a abertura das Avenidas Perimetrais de Porto Alegre.

A figura 3.1, a seguir, apresenta o esquema teórico do Plano Elaborado em 1938

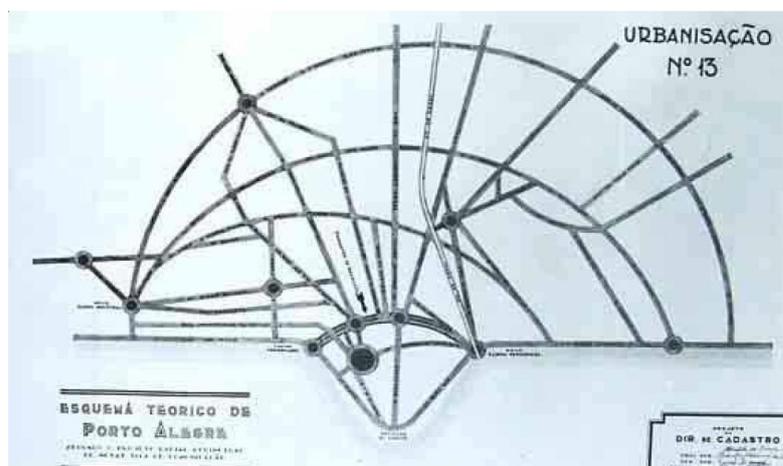


Figura 3.1: Plano Elaborado em 1938

⁷ Nome atribuído ao Plano em função de seu criador, o Arquiteto Arnaldo Gladosch, contratado no ano de 1938 pelo Prefeito de Porto Alegre José Loureiro da Silva para a elaboração do Plano Diretor.

⁸ O Plano, inspirado no urbanista Frances E. Henard para promover a descentralização do comércio, consistia em apor vias coletoras às vias radiais que partiam do centro em direção aos bairros, os quais, formando um anel de ruas contínuas, iriam provocar a dilatação das zonas de comércio.

Dentro da perspectiva de abertura e alargamento de vias para implantação do sistema viário, foi determinante a institucionalização do “Expediente Único”⁹ o qual estabelecia, entre outros dispositivos de ordenamento do espaço urbano, o alinhamento viário. Este dispositivo permitiu que ao longo do tempo as edificações fossem construídas com recuos progressivos no sistema viário principal, possibilitando uma gradual ampliação das vias radiais e perimetrais preconizadas por Gladosch.

Posteriormente, em 1944, através do Decreto nº 313¹⁰ do então Prefeito Antonio Brochado da Rocha, outro dispositivo legal estabelecia os “recuos de construção” em várias ruas da cidade. O processo de expansão urbana obedeceu a esta regra sendo preparatório à futura implantação da 3ª Perimetral, facilitando e reduzindo os custos das futuras desapropriações.

Por ocasião da elaboração do Plano Urbanístico de 1959 a cidade já contava com 630 mil habitantes e a urbanização já atingia os limites de algumas vias descontadas que hoje constituem o conjunto de vias que formam o atual eixo da 3ª Perimetral. Neste novo Plano foi idealizado o traçado de uma via de contorno à área urbanizada sendo assim concebida a diretriz de abertura de uma via de 40 metros de largura no trecho entre a Av. Benjamin Constant e Av. Bento Gonçalves, a qual interceptava os eixos radiais das avenidas Plínio Brasil Milano, Protásio Alves e Avenida Ipiranga (Figura 3.1 c). No trecho subsequente até a Zona Sul a diretriz de largura da via foi de 30 metros, conforme padrão das vias radiais já existentes à época.

As figuras 3.2, 3.3 e 3.4, a seguir, apresentam a evolução urbana de Porto Alegre nos diferentes planos de urbanização da Cidade.

⁹ Instrumento de organização do espaço urbano estabelecido no 279/1942 pelo prefeito Loureiro da Silva.

¹⁰ Decreto Lei 313 de 13 de fevereiro de 1944 veio regulamentar o recuo progressivo que vinha sendo aplicado na cidade desde o final da década de 30 sem o amparo legal



Figura 3.2: Mapa da cidade de 1914 - Pop: 150.000 hab. **Figura 3.3: Mapa da cidade em 1937-Plano Gladosch - Pop: 270.000 hab.** **Figura 3.4: Mapa da cidade em 1959 - Pop: 650.000 hab.**

Mais de 20 anos depois, em 1979, quando da elaboração do 1º PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Porto Alegre, a cidade já contava com 900.000 habitantes e sua urbanização extrapolava os limites do anel periférico planejado em 1959. Este novo Plano reconheceu a importância das vias perimetrais na malha viária da cidade e instituiu oficialmente o termo “Perimetrais”. Com este conceito, o Plano sinaliza para a construção de quatro anéis periféricos radiocêntricos:

- 1ª Perimetral - Contornando o centro histórico;
- 2ª perimetral - Contornado o centro expandido;
- 3ª Perimetral - Traçado de contorno estabelecido no Plano Urbanístico de 59;
- 4ª Perimetral - Contorno do município (traçado ainda não definido).

Quando da elaboração do plano de desenvolvimento urbano de 1999, o PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (Prefeitura Municipal de Porto Alegre- 1999), a cidade já contava com uma população de 1.375.000 habitantes. Neste Plano a 3ª Perimetral é confirmada como via arterial dentro da Estratégia de Mobilidade Urbana concebida para o transporte e circulação da Cidade.

3.3.2 FATORES DETERMINANTES PARA A SUA IMPLANTAÇÃO

A configuração do conjunto de vias pré-existentes com o formato da atual 3ª Perimetral de Porto Alegre foi sendo viabilizada a partir do ano de 1995 e foi influenciada por aspectos conjunturais, técnicos e políticos.

3.3.2.1 ASPECTOS CONJUNTURAIS

Após um longo período de estagnação econômica¹¹ enfrentado pelo País como um todo e pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre em particular, a partir de 1994 houve uma retomada da capacidade de investimentos para aplicação em obras de infraestrutura urbana com a possibilidade de obtenção de financiamentos externos.

Neste novo cenário econômico, em julho de 1994 a Prefeitura Municipal de Porto Alegre encaminhou à Comissão de Financiamentos Externos - COFIE¹² - Carta Consulta referente a projetos estratégicos de infraestrutura. Após um ano, em julho de 1995, a Prefeitura recebeu autorização desta Comissão para preparar o projeto e pleitear financiamento junto ao BID¹³ - Banco Interamericano de Desenvolvimento. Conforme demonstrado no Relatório Técnico (Prefeitura Municipal de Porto Alegre-1996), o custo total da operação foi estimado em 119 milhões, os quais seriam aplicados em sistema viário e drenagem urbana.

Com o encaminhamento desse documento, no final de 1995 ocorreu a visita da primeira Missão de Identificação por parte dos técnicos do BID, sendo então iniciadas as negociações relativas à concepção e à definição de cada componente constante na Carta Consulta. Em uma nova visita realizada em janeiro de 1996 foram aprofundadas as discussões a respeito dos componentes do projeto e confirmou-se a conveniência e a oportunidade de o projeto receber novos componentes uma vez que a análise da infraestrutura urbana existente e o diagnóstico das condições operacionais da Prefeitura indicavam a necessidade de medidas mais amplas e coordenadas.

¹¹ Recuperação econômica após a **década perdida**, que corresponde a um período de estagnação econômica quando se verificou uma forte retração e baixo crescimento do PIB ou no caso do Brasil houve inclusive queda.

¹² Órgão do Colegiado do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão que tem por finalidade identificar, examinar e avaliar pleitos de apoio externo de natureza financeira (reembolsável ou não reembolsável), com vistas à preparação de projetos ou programas de entidades públicas.

¹³ O **Banco Interamericano de Desenvolvimento** ou BID (em inglês *Inter-American Development Bank, IDB*) é uma organização financeira internacional com sede na cidade de Washington, E.U.A, e criada no ano de 1959 com o propósito de financiar projetos viáveis de desenvolvimento econômico, social e institucional e promover a integração comercial regional na área da América Latina e o Caribe.

Nesta nova rodada foram incluídos financiamentos para o fortalecimento administrativo, esgotamento sanitário e pavimentação comunitária. O projeto passaria a ser denominado de Programa de Fortalecimento Administrativo Municipal e Melhoramento da Infraestrutura Básica Urbana de Porto Alegre (Prefeitura Municipal de Porto Alegre- 1996).

3.3.2.2 ASPECTOS TÉCNICOS E POLÍTICOS

Com a perspectiva dos financiamentos externos em gestão, no contexto da Administração Municipal passou-se a discutir onde seriam realizados os investimentos, em face da carência geral de infraestrutura viária e em especial do sistema viário transversal, cujas obras de 1ª e 2ª Perimetral ainda estavam incompletas.

Como pode ser observado nas entrevistas realizadas com os atores entrevistados CRUZ (2011) e RIBEIRO (2011) havia duas correntes distintas: por um lado a corrente técnica que conjecturava a dispersão das obras em diferentes setores da cidade para desatar os principais nós existentes e por outro lado a vertente política que se configurou posteriormente em favor da aplicação total dos recursos para viabilizar a remodelação do sistema viário para a configuração da 3ª Perimetral, envolvendo um conjunto de decisões conforme veremos a seguir:

- **SOBRE A DECISÃO TÉCNICA**

Conforme depoimento de RIBEIRO (2011) ¹⁴ o setor técnico da Secretaria Municipal do Planejamento da Prefeitura de Porto Alegre se manifestava pela dispersão das obras no conjunto da malha viária estrutural da cidade:

...Após um longo período sem investimentos em obras de infraestrutura viária, a idéia era um conceito de buscar um financiamento externo para complementar inúmeras obras do sistema viário estrutural da cidade, que estavam incompletas. Até para fazer jus aos investimentos que já haviam sido realizados... A

¹⁴ Entrevista realizada na data de 11 de março de 2011 na sede da Secretaria do Planejamento - Av. Borges de Medeiros, 2244, 4º andar tendo como depoente **Breno Ribeiro**, Engenheiro, funcionário de carreira da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Supervisor de Desenvolvimento Urbano da Secretaria Municipal do Planejamento.

Primeira e a Segunda Perimetral ainda estarem incompletas não se justificava. Então, os recursos eram para uma série de obras, inclusive parte deles para a 3ª Perimetral. Mas, nesse contexto, a 3ª Perimetral seria realizada sem obras de arte, porque havia uma rejeição política às obras de arte.

No momento subsequente houve uma pressão muito grande da opinião pública, e um desafio que o Prefeito Tarso¹⁵ tomou para si: “Bueno, se é para fazer viadutos, quais viadutos que têm que ser feitos. Vamos fazer os viadutos”. Tomada a decisão de fazer viadutos os recursos eram os mesmos¹⁶. Já havia tramitado essa etapa. Então se abriu mão das demais obras e se canalizou todos os recursos para a 3ª Perimetral e as suas respectivas obras viárias. Mas, ao cabo desse processo todo, se verificou que não havia recursos, inclusive, para fazer todas as obras viárias previstas na 3ª Perimetral. Então ficou incompleta. Atualmente, está se buscando essa complementação. (Ribeiro, 2011, páginas 1 e 2)

- **SOBRE A DECISÃO POLÍTICA**

Por outro lado, conforme relato de CRUZ(2011)¹⁷ então responsável pelo setor de transporte e trânsito da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, no conjunto das políticas públicas municipais a decisão de implantação da 3ª Perimetral se deu entre os anos de 95 e 96:

... A decisão política de execução da 3ª Perimetral acabou sendo tomada na segunda gestão do Governo PT na Prefeitura de Porto Alegre, do Prefeito Tarso Genro... O contexto era de uma crítica à gestão por parte da imprensa, pela ausência de grandes projetos,

¹⁵ Tarso Genro, Prefeito Municipal de Porto Alegre no período de 1993 a 1997 (Primeira gestão).

¹⁶ Recursos solicitados na Carta Consulta ao BID em 1995.

¹⁷ A entrevista foi realizada na data de 28 de janeiro de 2011, na sede do CAMP- Centro de Educação Popular, Praça Parobé, 130/9º andar tendo como depoente **Mauri Cruz** - Advogado, Secretário Adjunto de Secretaria Municipal dos Transportes entre 1993 e 2000 e Diretor Presidente da Empresa Pública de transportes e Circulação em 1999 e 2000, responsável pela Pasta à época da decisão política da implantação e da concepção da funcionalidade da via tal como se encontra configurada.

naquela máxima de que a administração só pintava meio fio, só pavimentava as vilas, não tinha grandes projetos. Também havia uma crítica muito forte aos congestionamentos do trânsito e o apelo para a construção de novas vias e a não implantar novas vias era uma crítica à falta de visão estratégica.... Nós, da Secretaria de Transportes, até em função da concepção da secretaria, dos técnicos e mesmo da administração, o nosso foco era combater os congestionamento, fortalecer o transporte público, fortalecer o órgão gestor e concluir o sistema viário estrutural previsto.

Deste ponto de vista se inclui a 3ª Perimetral porque a administração já tinha feito a Avenida Campos Velho, já tinha feito a conclusão da Avenida Protásio Alves, da Avenida Bento Gonçalves, quer dizer, já tinha feito algumas vias estruturais, todas elas radiais.... Para dar um basta para aquela pressão, nós concordávamos que havia necessidade de construir algumas avenidas, mas que não eram tantas quantas necessárias para resolver o trânsito. E nesse contexto, ao analisar o sistema viário estrutural planejado, dos planos diretores existentes, se entendeu pela construção da 3ª Perimetral, onde houve uma decisão política de que ela se incluiria no sistema viário estrutural, como havia sido pensada lá na década de 50.

As vias existentes, eram vias que faziam deslocamento transversal, e é importante se colocar isso também, porque não só no transporte, mas no trânsito, quer dizer, a cidade é chamada de Cidade Radial Monocêntrica, ou seja, todo mundo tinha que vir para o Centro para se deslocar de forma transversal. E as pesquisas, de origem e destino, indicavam que 28% do passageiro e do cidadão queria se deslocar de forma transversal. Então, essa demanda do transporte coletivo também se refletia no transporte individual. Então, dentro desse contexto se decidiu fazer a 3ª Perimetral, entender ela como uma perimetral, com seus 12 quilômetros.(Cruz, 2011, páginas 1 e 2)

- **SOBRE O CORREDOR DE ÔNIBUS**

O projeto básico concebido para a 3ª Perimetral por ocasião da Carta Consulta ao BID previa uma via de sentido duplo com a reserva de um canteiro central onde, em um cenário futuro poderia ser implantado um corredor exclusivo para o transporte público, sem, todavia, ter sido detalhado o seu desenho funcional¹⁸. A decisão de implantação de um corredor de ônibus já por ocasião de sua reformulação não era um consenso no conjunto dos formuladores das políticas públicas do Município e a decisão de sua construção aconteceu no decorrer das tratativas com os agentes de financiamento. Desta forma, para que ele fosse efetivamente implantado, contribuíram aspectos técnicos e políticos conforme depoimento a seguir de CRUZ (2011):

...E aí aconteceu no seio da administração um grande debate que demorou quase dois anos: se ela seria apenas uma avenida para transporte individual, reservando-se espaço de canteiro para um futuro corredor de transportes, ou se ela já devia nascer com uma via de transporte coletivo com pista de rolamento para automóvel....e aí talvez cabe mesmo um debate sobre a consequência, porque nós que defendíamos o transporte público como indutor do desenvolvimento.... Teve um debate no Plano Diretor muito interessante onde o setor da construção civil batalhou..., para reivindicar a redução do número de garagens nos prédios em torno da Terceira Perimetral para que as pessoas usassem o transporte coletivo e com isto baratear o custo da construção. Claro que, por trás havia o interesse comercial de aumentar o atrativo comercial dos empreendimentos e tal....Mas, essa idéia de que a Perimetral era e é um corredor de transporte público, de transporte de passageiro coletivo, eu acho que ela ficou consolidada... (Ibid, CRUZ, 2011)

Ainda nos aspectos técnicos foram determinantes para a implantação do corredor de ônibus os estudos de revisão do sistema de transporte público de massa iniciado em 1995, cujo modelo estava em vias de saturação (Prefeitura Municipal de Porto Alegre-1995). Face o

¹⁸ Fonte: Vistas ao desenho funcional elaborado pelo Arq. Joaquim Brum, contratado pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre para elaboração do projeto funcional da via.

estágio crítico do sistema viário e do sistema de transportes tornava-se necessária a revisão do modelo operacional do transporte coletivo para evitar que o sistema entrasse em colapso, iniciando as intervenções pelo Corredor Norte e Nordeste, formado pelos eixos radiais das avenidas Farrapos, Assis Brasil e Sertório que, à época, apresentavam as piores condições de operação.

Foram então realizados estudos que originaram o Projeto Reorganização do Transporte Coletivo nos Corredores Norte e Nordeste (Prefeitura Municipal de Porto Alegre - 1995). A partir da constatação de que o sistema projetado para a região Norte e Nordeste adquiriria eficiência se contemplasse a cidade como um todo, os estudos evoluíram para a formulação do Plano Diretor Setorial de Transportes (Prefeitura Municipal de Porto Alegre - 1999), o qual apontava para a necessidade de conexões transversais e evidenciava o papel da 3ª Perimetral com grande potencial para aliviar a pressão dos fluxos sobre os corredores radiais de transporte público e sobre o sistema viário do centro da cidade.

Com a decisão política de implantar a 3ª Perimetral no contexto das obras a serem financiadas pelo BID no Programa de Fortalecimento Administrativo Municipal e Melhoramento da Infraestrutura Básica Urbana, ainda sem o corredor de ônibus, atendendo às exigências desse órgão de financiamento, foram realizados estudos com vistas à avaliação econômico-financeira do empreendimento para identificação da TIR - Taxa Interna de Retorno¹⁹ dos benefícios a serem gerados pelas obras. Os valores obtidos nestes cálculos ficaram aquém das taxas mínimas exigidas pelos agentes financeiros e, portanto, seria necessário agregar mais benefícios sociais ao projeto para torná-lo uma obra financiável por essa instituição.

Em 1997 foram então realizados novos estudos inserindo um corredor exclusivo para ônibus no canteiro central. Conforme apontado no documento intitulado Avaliação Econômico Financeira da 3ª Perimetral (Prefeitura Municipal de Porto Alegre-1997) foram realizadas simulações de demanda para o pressuposto corredor, as quais preconizavam, à época, 104 passageiros/km/hora no trecho compreendido entre a Avenida Benjamim Constant e a Avenida Protásio Alves.

¹⁹ A Taxa Interna de Retorno (TIR), em inglês IRR (*Internal Rate of Return*), é uma ferramenta financeira para o cálculo da taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa.

Na nova proposta de desenho da via com a inserção de um corredor de ônibus, que incluía nos benefícios a economia de tempo pela priorização do transporte público, redução dos custos operacionais e redução de escalas no centro para os usuários que necessitavam de dois ônibus para chegar ao destino final, o cálculo da TIR para a nova configuração funcional da Avenida apontou para uma taxa de retorno de 15,40%,²⁰ demonstrando, finalmente, a viabilidade econômica do projeto.

Todavia, a implantação do corredor não foi unanimidade no conjunto das decisões técnicas da Prefeitura conforme apontado por RIBEIRO (2011):

No mínimo o corredor veio extemporaneamente. Ele não tinha uma demanda, à época. Se hoje sequer tem, imagine-se à época. São os pecados que acabamos cometendo... (Ribeiro, 2011, Pág. 4)

Em julho de 1997 foi apresentando ao BID uma nova Carta-Consulta (Prefeitura Municipal de Porto Alegre-1997) com os novos elementos de projeto que incluíam a construção concomitante de um corredor exclusivo para ônibus no conjunto das obras a serem realizadas, tendo sido então dado o aval da instituição financeira para financiamento do projeto.

Com estes acordos financeiros celebrados, as obras foram iniciadas 1999 e finalizadas em 2006 com a construção do Viaduto Leonel Brizola sobre o leito da Rodovia BR- 116 que permitirá a futura ligação norte com uma nova rodovia de contorno da Região Metropolitana projetada (Rodovia do Parque)²¹. No vetor sul, todavia, falta a sua complementaridade até o extremo sul do município conforme preconizado no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental da cidade.

- **SOBRE O DESENHO DA VIA**

O projeto funcional elaborado no início do processo de discussão que levou à decisão de construção da 3ª Perimetral no conjunto das obras viárias da cidade apresentava um

²⁰ Fonte: Avaliação Econômica do Corredor de ônibus da 3ª Perimetral - Anexo II - Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Julho de 1997.

²¹ Via metropolitana do eixo norte alternativa a BR-116 entre a cidade de Porto Alegre e Sapucaia do Sul.

desenho singelo atendendo às diretrizes de engenharia de tráfego para transformá-la na via arterial preconizada em sua funcionalidade no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Todavia, um grupo de técnicos da Secretaria Municipal do Planejamento entendia que o projeto deveria transcender esta visão e contemplar intervenções urbanas que abarcassem natureza transdisciplinar, especialmente aspectos urbanísticos visando a sua melhor inserção no ambiente social e construído do entorno.

Conforme depoimento do RIBEIRO (2011)²² havia uma intencionalidade neste sentido que, todavia, não foi contemplada:

... em determinado momento, a Supervisão de Desenvolvimento Urbano da Secretaria do Planejamento, um grupo de colegas, colocou para o Secretário Burmeister²³ a necessidade de que, aos projetos que estavam sendo contratados para serem desenvolvidos - projetos executivos, de engenharia, geométricos - fosse agregado - o que seria uma novidade entre nós, diga-se de passagem - um projeto específico de urbanismo. Um projeto que tratasse da inserção urbana da via... Foi, inclusive, desenvolvida uma minuta de um termo de referência ao qual esse projeto deveria atender... Nós estávamos intuindo de que, por tudo... A falta inclusive de uma tradição, de uma cultura entre nós - não só em Porto Alegre, mas no Brasil, diga-se de passagem - muito provavelmente o projeto da 3ª Perimetral responderia por um projeto duro, de engenharia. Um projeto com característica rodoviarista. E não um projeto de um logradouro, de uma via urbana. Mesmo estrutural, mas urbana.

...Então, o que se pretendia era um projeto que se debruçasse sobre esse desafio. Para que não ficasse um eixo com características, tão somente, de circulação veicular... Um desenho, aliás, que não compromettesse, ao contrário, que induzisse a uma ocupação racional. E que não compromettesse, por exemplo, a

²² Entrevista realizada em 11 de março de 2011 na sede de Secretaria do Planejamento da PMPA.

²³ Arquiteto Milton Burmeister, Secretário Municipal do Planejamento de Porto Alegre à época da elaboração dos projetos da 3ª Perimetral.

microacessibilidade. E isto pode vir a ser um tiro no pé... Nós temos um exemplo clássico aqui em Porto Alegre, que é a Avenida Farrapos. A Farrapos, quando o corredor de transporte coletivo foi instalado, e foram suprimidos os estacionamentos ao longo de suas calçadas, o comércio da Avenida Farrapos todo definhou. Então, nós poderíamos ter uma avenida nova, moderna, mas que não conversava com a cidade onde estava inserida. Ao contrário, que ela contribuísse para, ou degradar, ou agregar deseconomias urbanas. (Ribeiro, 2011, página 4 e 5)

- **SOBRE O DESENHO DO CORREDOR DE ÔNIBUS**

Por ocasião da concepção do corredor de ônibus da 3ª Perimetral, Porto Alegre já possuía a tradição de construção de corredores exclusivos para o transportes públicos sobre os principais eixos viários radiais da cidade, tendo como exemplos mais notórios os corredores das avenidas Assis Brasil e Farrapos. Estes corredores, preconizados no Projeto Transcol²⁴ (Prefeitura Municipal de Porto Alegre - 1976), adotaram como solução funcional um corredor exclusivo junto ao canteiro central existente na via e construção de estações de embarque e desembarque em ilhas entre o corredor exclusivo e as faixas de tráfego geral existentes nas laterais.

Face à urgência dos prazos para a elaboração de projetos a solução funcional dada ao corredor da 3ª Perimetral obedeceu ao modelo dos corredores já implantados na cidade nas décadas de 70 e 80, porém com algumas adaptações nas estações para aumentar a segurança na travessia de pedestres no acesso às estações.

Desta forma, os projetos de funcionalidade para o corredor foram elaborados resultando numa simples adaptação de corredores existentes sem os necessários estudos urbanísticos. Conforme apontado por RIBEIRO (2011) a não realização dos estudos de inserção urbana foi uma consequência da necessidade de cumprimento dos prazos e, ainda, da falta de cultura técnica:

²⁴ Plano Diretor de Transportes de Porto Alegre elaborado pelo GEIPOT - Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes - Órgão do Ministério dos Transportes com a função de desenvolver estudos para o setor.

...como não havia uma cultura entre nós dessa abordagem no momento da elaboração dos projetos executivos, o entendimento à época foi de que isso acarretaria um grande atraso no cronograma de aprovação e financiamento da obra. E, infelizmente, fomos votos vencidos...(Ribeiro, 2011, Pág. 4)

O projeto executivo final incluiu no perfil viário da via, além do corredor, canteiros laterais para a segregação total²⁵ da faixa de circulação do transporte coletivo do tráfego geral. O projeto contemplou ainda a inserção de duas estações de integração em dois níveis nos cruzamentos da 3ª Perimetral com a Av. Benjamim Constant e Av. Nilo Peçanha e uma estação de integração em três níveis no cruzamento com Avenida Protásio Alves.

3.4 INSERÇÃO URBANA

Desde a sua concepção em 1959 no Plano Urbanístico de Porto Alegre como uma via Perimetral até a sua implantação no final da década de 90, a urbanização da cidade passou por um processo de expansão com transformações nas estruturas de circulação que alteraram a própria concepção original da via e sua função preconizada à época para o sistema viário da cidade.

Planejada para ser uma via de contorno à área urbanizada, com o processo de urbanização avançando ao longo das sucessivas décadas para os setores norte e nordeste, as áreas livres entre a área central e as vias primitivas que compunham o seu traçado foram sendo preenchidas e, aos poucos, as urbanizações avançavam para além de seus limites.

A figura 3.5, a seguir, apresenta a evolução da urbanização de Porto Alegre desde a década de 30 até a década de 70.

²⁵ Esta solução de engenharia de tráfego segrega totalmente o corredor para uso exclusivo do transporte coletivo, impedindo o compartilhamento das faixas de tráfego por qualquer outro modal.

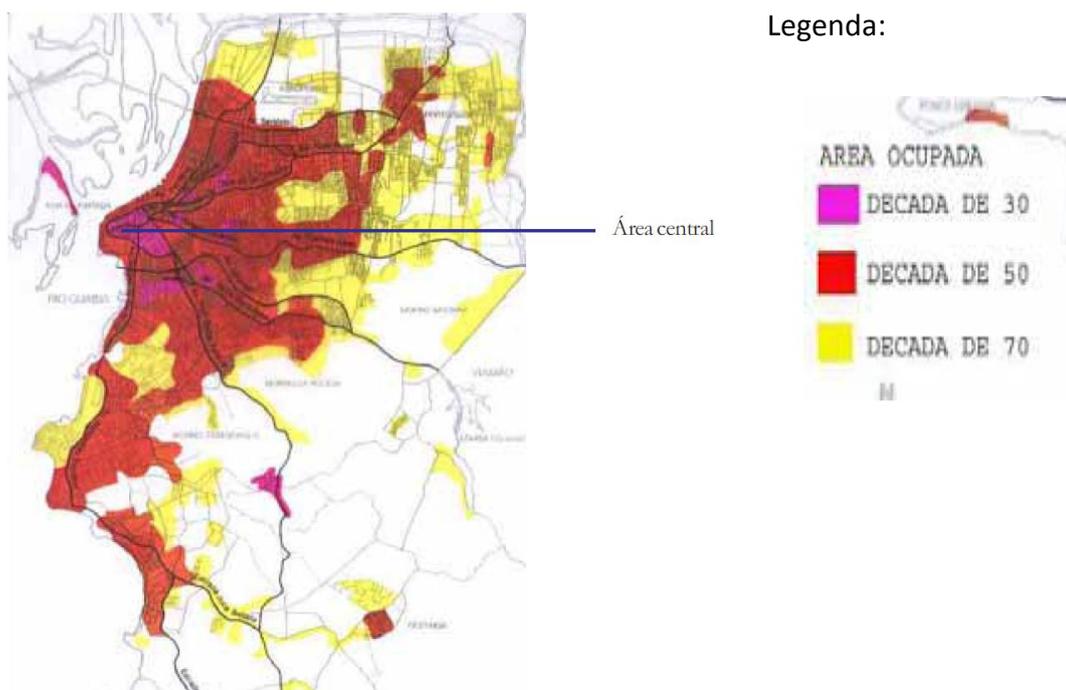


Figura 3.5: Processo de expansão urbana da cidade em 40 anos.

Fonte: Almeida (2004)

Favorecida pela localização espacial no centro geométrico da cidade e por incentivo dos planos diretores de desenvolvimento urbano da cidade, o eixo da Avenida se consolidou com tendência à miscigenação de atividades. O uso residencial predominante, que originalmente ocupava a via foi dando espaço a usos não residências, seja por renovação ou por alteração de uso. No cenário atual, a via se encontra completamente inserida do tecido urbano da cidade tendo como principais usos atividades atradoras de demanda, principalmente de serviços.

As figuras 3.6 e 3.7, a seguir, apresentam a urbanização da área de entorno da 3ª Perimetral por ocasião de sua concepção em 1959 e por ocasião de sua implantação em 1999.



Figura 3.6: Estrutura urbana da cidade no final da década de 50.



Figura 3.7: Estrutura urbana por ocasião da reformulação do traçado da via.

3.4.1 CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de 1979, nos condicionantes urbanísticos de uso e ocupação do solo, preconizava para a cidade corredores de comércio e serviços sobre os principais eixos radiais existentes. Este Plano consolidou a descentralização de atividades criando novos centros de oferta.

Por outro lado, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental - PDDUA de 1999²⁶ em vigência, apresenta como evolução ao Plano Diretor de 1979, a proposição de um corredor de centralidade transversal que atuaria como retenção das demandas por comércio e serviço das populações moradores à montante. O corredor transversal corresponde à faixa compreendida entre a 3ª Perimetral a Rua Carlos Von Koseritz, entre as avenidas Cristóvão Colombo e Bento Gonçalves .

Neste plano regulador, nos dispositivos de controle das edificações, são preconizados índices construtivos diferenciados²⁷ como forma de densificar este importante eixo de

²⁶ Plano Diretor de Desenvolvimento urbano instituído pela Lei Complementar nº 434/99 de 1º de dezembro de 1999. Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no Município de Porto Alegre, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre e dá outras providências.

²⁷ Os índices construtivos locais podem atingir 3 vezes a áreas do terreno mediante outorga onerosa do direito de construir (solo criado).

acessibilidade e centralidade, obedecendo a tendências de usos por atividades não residenciais já consolidadas sobre estes eixos.

Já na revisão do Plano Diretor realizada em 2010²⁸ são abolidas as centralidades na forma de corredor estruturado em dois eixos radiais e passa a se configurar novamente na forma de eixo de centralidade, exclusivamente ao longo do traçado da 3ª Perimetral.

As Figuras 3.8 e 3.9, a seguir, apresentam o macrozoneamento e o zoneamento de usos propostos no PDDUA para a cidade.



Figura 3.8: Macro zoneamento que apresenta a 3ª Perimetral como limite da cidade radiocêntrica.

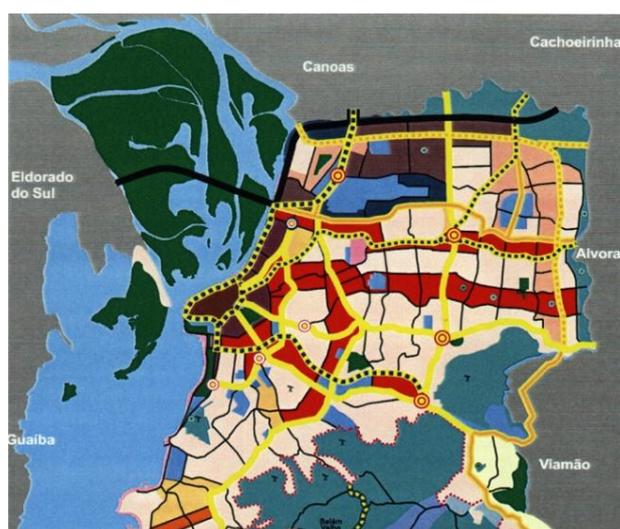


Figura 3.9: Zoneamento de usos com o traçado do corredor de centralidade entre a 3ª Perimetral e a Rua Carlos Von Koseritz.

Neste novo regramento, de acordo com as alterações realizadas na revisão do PDDUA de 2010, no trecho em estudo a via apresenta como padrões de uso e ocupação do solo privado o seguinte regime urbanístico.

²⁸ - Lei Complementar 646, de 22 de julho de 2010, inclui dispositivos, figuras e anexos na Lei Complementar nº 434, de 1º de dezembro de 1999 - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre (PDDUA) -, e alterações posteriores, e dá outras providências

- **REGIME DE ATIVIDADES: CÓDIGO 5 - ZONA MISTA 02**

Sem restrições de atividades, exceto atividades de comércio e serviços de interferência ambiental três e atividades de interferência ambiental 1 e 2 com mais de 1500 m² e indústrias com mais de 500m².

- **ÍNDICE DE APROVEITAMENTO: CÓDIGO 17**

IA = 1,9 podendo atingir até 3,00 mediante aquisição do excedente construtivo por outorga onerosa do direito de construir.

- **PADRÕES DE ALTURA: CÓDIGO 11**

Altura máxima permitida de 52 metros com limitação de 18 metros para a construção nas divisas.

3.4.2 SISTEMA VIÁRIO

Na malha viária da cidade preconizada no PDDUA (Prefeitura Municipal de Porto Alegre - 1999), a 3ª Perimetral é proposta como via estrutural de grande capacidade, tendo como principais funções:

- Unir as zonas norte e sul sem passar pelo centro;
- Compor uma malha viária bidirecional com as vias radiais;
- Propiciar a troca de eixos nas conexões interbairros.

A figura 3.10, a seguir, apresenta a hierarquização do sistema viário proposto no PDDUA

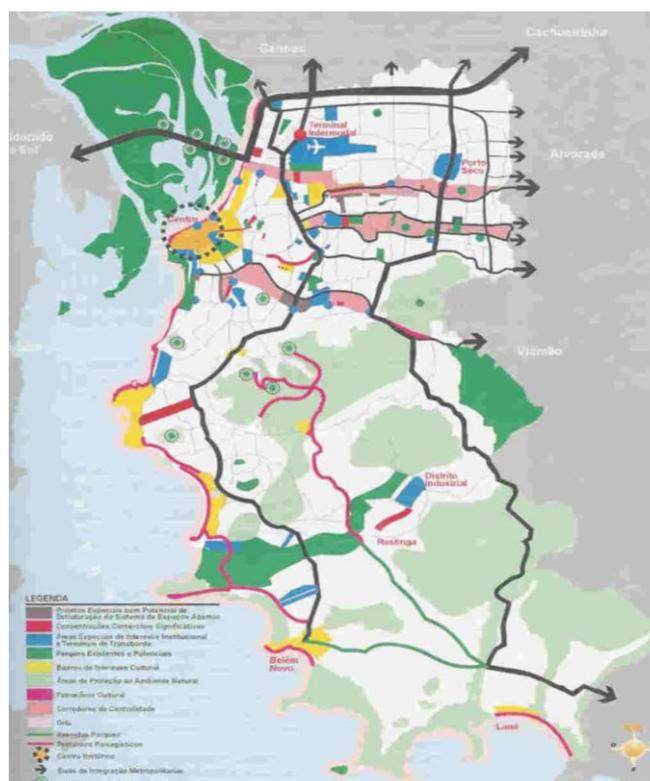


Figura 3.10: Hierarquização do sistema viário preconizado no PDDUA.

Fonte: PDDUA-1999

3.4.3 SISTEMA DE TRANSPORTES

Os estudos setoriais sobre o sistema de transporte na cidade que influenciaram a implantação do corredor de ônibus da 3ª Perimetral estão consolidados no Plano Diretor Setorial de Transportes de Porto Alegre - PDST²⁹ (Prefeitura Municipal de Porto Alegre - 1999).

Conforme apontado no Relatório Técnico do PDST, este Plano considerava em sua concepção os corredores radiais de transporte coletivo existentes como estruturadores de

²⁹ Fonte: Programa de Fortalecimento Administrativo Municipal e Melhoramento da infraestrutura Básica de Porto Alegre – Carta-consulta, Prefeitura Municipal de Porto Alegre (1996)

uma futura operação de transportes “tronco-alimentada”³⁰ e propunha um corredor transversal unindo estes corredores radiais. O corredor transversal proposto coincidia com o traçado da 3ª Perimetral, o qual passou então a ter importância estratégica no modelo operacional de transporte coletivo projetado, principalmente por permitir os deslocamentos interbairros sem passar pelo centro, utilizando a Avenida como link de transferência.

Conforme relatório do PDST, entre os principais aspectos do novo modelo operacional de transporte podem ser destacados os seguintes elementos de organização espacial:

- Corredores exclusivos para ônibus nos principais eixos viários radiais para estruturação dos deslocamentos bairro-centro (Assis Brasil, Farrapos, Sertório, Protásio Alves, Bento Gonçalves, Cascatinha e Borges de Medeiros);
- Corredores transversais para deslocamentos interbairros servindo também como troca de direção do sentido de deslocamento para os destinos não centralizados (2ª e 3ª Perimetrais);
- Construção de estações de conexão e transferência nos “nós” formados pelas conexões dos eixos radiais com as vias perimetrais.

Conforme conceituado no PDST, os pontos de conexão e transferência se constituiriam em estruturas especiais para permitir a integração física entre linhas de ônibus para os usuários que necessitassem de duas linhas que se cruzavam nesta malha para atingir o destino final da viagem. Os principais pontos tratados com este conceito na 3ª Perimetral foram o cruzamento desta via com as seguintes avenidas radiais:

- I. Avenida Benjamim Constant
- II. Avenida Nilo Peçanha
- III. Avenida Plínio Brasil Milano
- IV. Avenida Protásio Alves
- V. Avenida Ipiranga
- VI. Avenida Bento Gonçalves

³⁰ Forma de operação do sistema de transporte coletivo em que as linhas de atendimento aos bairros são seccionadas em um terminal de integração e neste terminal os usuários fazem transbordo para linhas troncais para acessar ao centro.

Por ocasião da formulação do PDDUA em 1999, a importância do modelo operacional projetado no Plano Diretor Setorial de Transportes - PDST foi reconhecido como referencial para estruturação mobilidade urbana na cidade. No capítulo do PDDUA que trata da Estratégia de Mobilidade Urbana em geral para a cidade esta importância é reconhecida e aprofundada: Nas estações de conexão e transferência preconizadas no PDST foram incorporados outros elementos para viabilização da intermodalidade de transporte como os estacionamentos dissuasórios³¹ justapostos às principais estações. Estes espaços tinham a pretensão de criar ambientes propícios a integração automóvel/ônibus.

As Figuras 3.11 e 3.12, a seguir, apresentam o sistema viário estrutural da cidade com os elementos auxiliares de estruturação da mobilidade urbana.

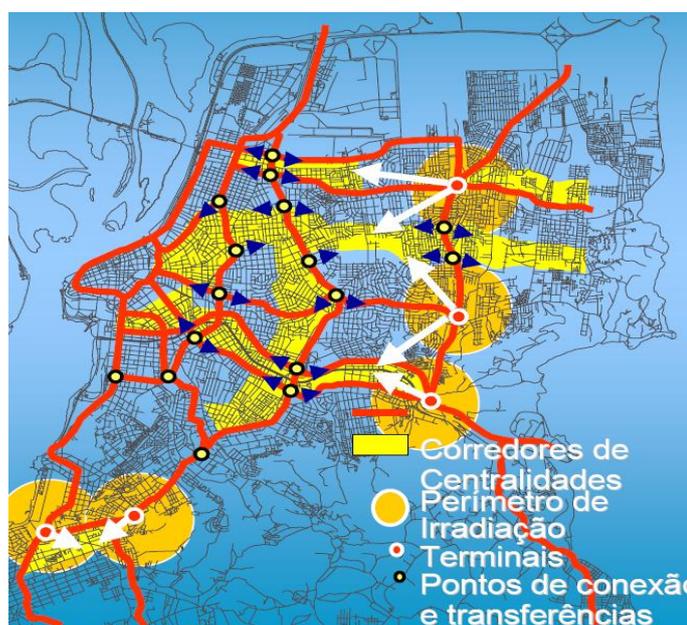


Figura 3.11: Modelo Operacional Preconizado no PDST com os pontos de conexão e transferência sobre o traçado da 3ª Perimetral.

Fonte: PITMUrb (2007)

³¹ Termo utilizado no PDDUA para praças de estacionamento de veículos particulares a serem implantadas em áreas contíguas às estruturas de transporte e que permitem a transferência modal de um veículo particular para o transporte coletivo (*Park and Ride*).

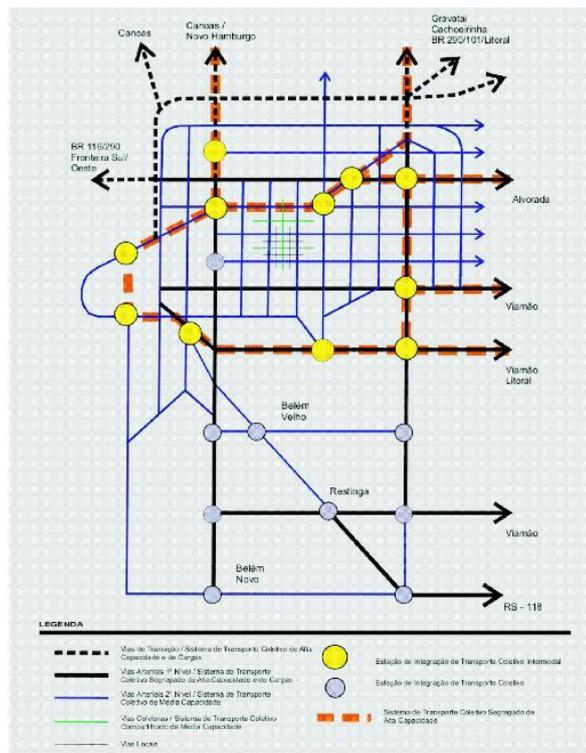


Figura 3.12: Diagrama proposto no PDDUA com os pontos de conexão e transferência e estacionamentos dissuasórios.

Fonte: PDDUA (2010)

CAPÍTULO IV - ANÁLISE DOS PADRÕES FÍSICOS E FUNCIONAIS DA VIA

O presente Capítulo analisa, com o aprofundamento necessário para atendimento aos objetivos propostos, os padrões físicos e funcionais da 3ª Perimetral, tendo como foco o recorte espacial selecionado no objeto empírico, ou seja, no trecho entre as avenidas Benjamim Constant e Protásio Alves.

Este trecho corresponde ao antigo traçado das avenidas Dom Pedro II, Augusto Mayer e Carlos Gomes, cujos traçados originais foram unificados e retificados para transformação da Avenida com a atual configuração.

O Capítulo se organiza em um conjunto de abordagens inter-relacionadas com base no quadro teórico conceitual apresentado na Parte I Capítulo I do presente trabalho. Desta forma, durante a exposição utilizam-se as expressões Estrutura de Circulação, Sistema de Circulação e Ambiente de Circulação, assim como micro e macroacessibilidade. Estes termos buscam vincular os atributos da via às definições de VASCONCELOS (1996) e outros autores que apresentam conceitualmente o tema da mobilidade urbana e da acessibilidade.

No transcorrer do Capítulo, são caracterizadas as estruturas físicas e funcionais da via que correspondem à Estrutura de Circulação e ao Sistema de Circulação respectivamente. A abordagem destes aspectos relacionados à via se processa através de levantamentos físicos, medições em campo e consultas a documentos oficiais que trataram do projeto em sua origem bem como alterações posteriores.

Por último, na caracterização do Ambiente de Circulação são utilizados como fontes de informações para a composição da análise e diagnóstico entrevistas com os usuários da via. Estas entrevistas têm como objetivo inferir a percepção do usuário quanto aos atributos da via e seus padrões de funcionalidade para dar suporte a mobilidade requerida pelos meios de locomoção utilizados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO

Retomando os conceitos de VASCONCELOS (idib) apresentados no Capítulo I, a Estrutura de Circulação é o ambiente físico da via, cujo padrão é o resultado do desenho adotado em sua

concepção, o qual, por sua vez, define os espaços para a circulação dos diferentes modos de exercício da mobilidade urbana.

Para efeito da presente análise, a avaliação da Estrutura de Circulação se apóia nos padrões morfológicos que definem o ambiente físico, isto é, a parte do ambiente construído que permite a circulação física de pessoas e de mercadorias utilizando-se dos diferentes meios de transportes e as condições propiciadas pelo corpo humano para a realização de deslocamentos, utilizando-se, para isto, do espaço público.

No objeto de estudo a estrutura física é constituída pelo leito viário destinado ao tráfego geral de veículos para o transporte de pessoas e de cargas, o corredor de ônibus destinado a circulação de veículos de transporte coletivo, os passeios públicos destinados aos pedestres e outros modos não motorizados.

Complementa o ambiente físico em análise os elementos complementares como os canteiros centrais, os dispositivos de segregação das faixas de tráfego do transporte coletivo, as obras de arte e os equipamentos de apoio complementares constituídos estações de embarque e desembarque de passageiros, de sinalização horizontal, elementos de infraestrutura aparente e elementos naturais.

4.1.1 PADRÕES MORFOLÓGICOS A VIA

4.1.1.1 PERFIL VIÁRIO

A infraestrutura de circulação é composta por um trecho viário de 4 quilômetros de extensão e 40 metros de largura que contempla perfis viários distintos em função da inserção do corredor de ônibus, estações de embarque e desembarque e obras de arte. Em face da inserção destes elementos, as faixas de circulação para as diferentes modais se acomodam de formas distintas conforme descrição a seguir:

- **TRECHO SIMPLES (SEM ESTAÇÕES)**

Corresponde aos trechos em que não há inserção de estações de embarque e desembarque e também não há cruzamentos viários com intersecções controladas por semáforo. Nestes trechos o perfil viário da via apresenta as características conforme apresentado na tabela 4.1, a seguir:

Tabela 4.1: Dimensões dos elementos componentes da via no trecho simples

Componentes da via	Largura de cada pista	Largura total
Faixas de tráfego geral	10,50m	21,00m
Corredor exclusivo para o transporte	7,00m	7,00m
Canteiros laterais ao corredor	1,50m	3,00m
Passeios públicos	4,50m	9,00 m
Faixa de uso	3,00m	
Faixa de arborização e redes de serviços	1,50m	
Largura Total		40,00m

Fonte: Projeto Executivo da Via, EPTC; CD-Room , (2010).

As figuras 4.1 e 4.2, a seguir, apresentam o desenho da via em planta e em perfil transversal, com a indicação dos componentes físicos e suas dimensões:

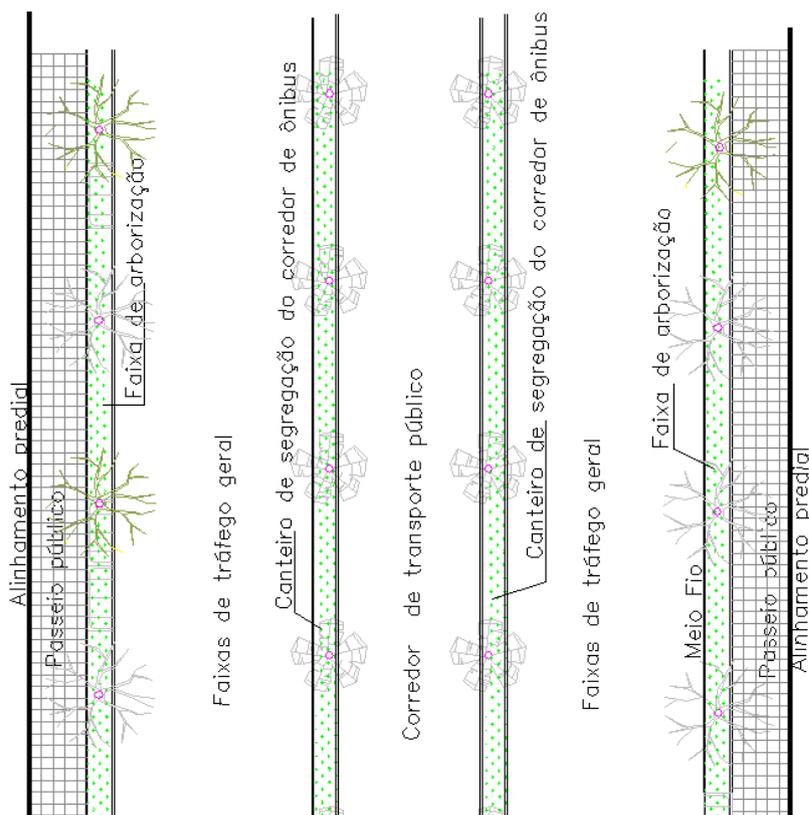


Figura 4.1: Planta esquemática da via nos trechos simples.

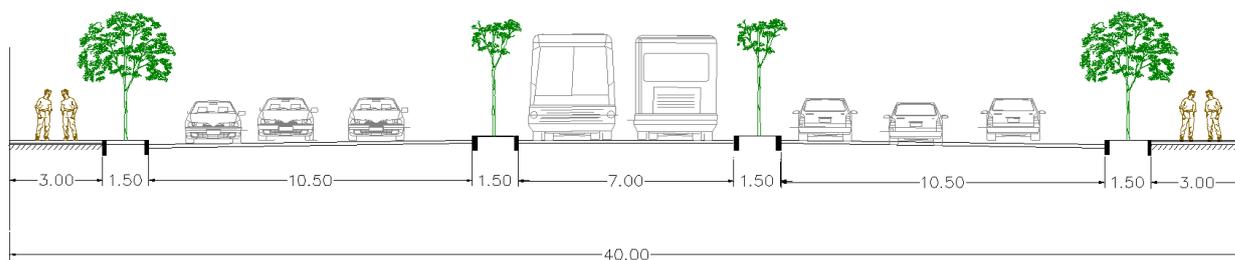


Figura 4.2: Perfil transversal com as dimensões de cada faixa de serviço

- **TRECHO COM ESTAÇÕES**

Corresponde aos trechos onde ocorre a inserção das estações de embarque e desembarque de passageiros no corredor exclusivo para o transporte coletivo. Nestes locais as faixas de tráfego sofrem alterações para inserir as plataformas no perfil viário da via. Nos trechos em que há estações de embarque e desembarque a via apresenta o perfil viário conforme tabela 4.2, a seguir:

Tabela 4.2: Dimensão dos componentes da via nos trechos com estações de embarque e desembarque para o transporte coletivo.

Componentes da via	Largura de cada pista	Total
Pistas de tráfego geral	9,00m	18,00m
Corredor exclusivo para o transporte	6,60 m	6,60m
Plataformas de embarque e desembarque	2,85m	5,70m
Defensas laterais às estações	0,35m	0,70m
Passeios públicos		
Faixa de uso	4,50 m	
Faixa de arborização e de redes de serviços	3,00m 1,50 m	9,00 m
		40,00m

Fonte: Projeto Executivo da Via, EPTC; CD-Room, (2010).

As figuras 4.3 e 4.4, a seguir, apresentam os desenhos das secções viárias “tipo” em que há a inserção das estações de embarque e desembarque.

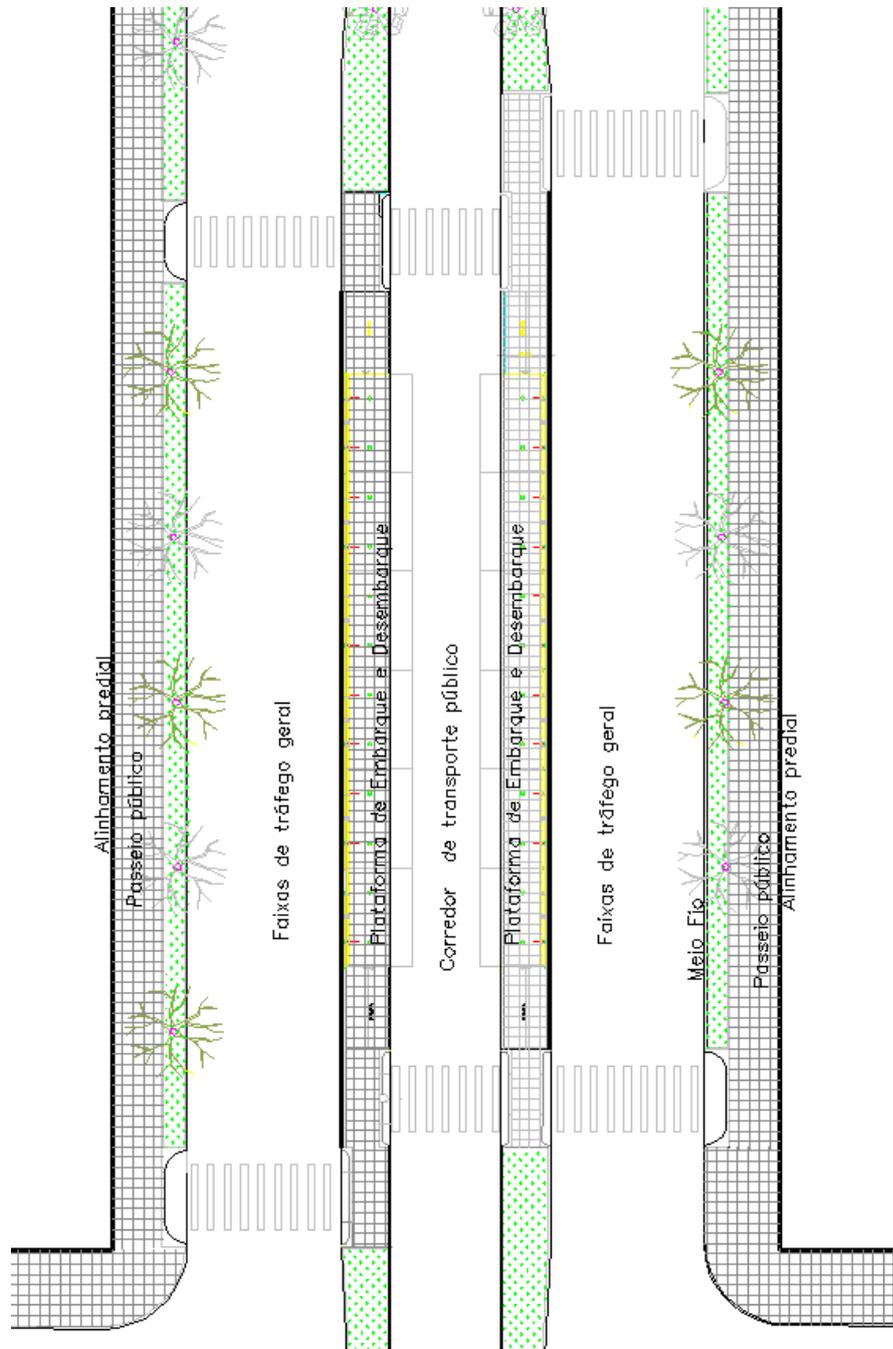


Figura 4.3: Planta esquemática com as faixas de serviço.

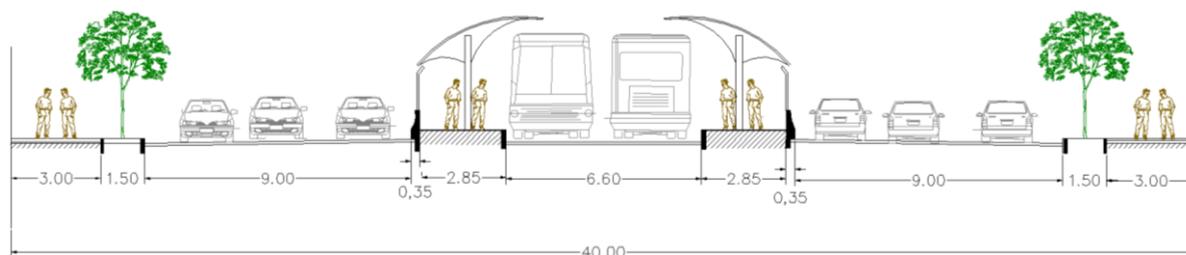


Figura 4.4: Perfil transversal com as cotas referentes a cada faixa de serviço.

4.1.1.2 ELEMENTOS CONSTRUÍDOS E ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA APARENTE

Compreendem os elementos físicos complementares à funcionalidade da via e do corredor exclusivo para o transporte público e, ainda, os elementos físicos de suporte às redes de serviços (energia elétrica, telefonia) e elementos de suporte da sinalização vertical e semafórica. A tabela 4.3, a seguir, apresenta os equipamentos e elementos físicos complementares à funcionalidade da via com os quantitativos e distanciamento médio entre cada elemento.

Tabela 4.3: Elementos físicos da via e distanciamento entre cada elemento

Elementos físicos	Quantidade	Distância		
		Máxima	Mínima	Média
Estações de Embarque e desembarque	10	540m	375m	400m
Pórticos de sinalização semafórica	21 pórticos	670m	35m	190m
Posteamento de redes de energia e telefonia (bilateral)	50 postes	-	-	160m
Barreiras arquitetônicas (defensas junto às obras de arte)	630m.	540m	375m	400m
Guarda Rodas (junto às estações)	680m	540m	375m	400m

Fonte: Projeto Executivo da Via, EPTC; CD-Room, (2010) e pesquisas de campo da autora

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

Relembrando os conceitos adotados, a Estrutura de Circulação é o suporte físico dos meios de circulação. Já o sistema de circulação é a inter-relação entre a estrutura e os meios de locomoção utilizados. Com esta abordagem, a caracterização do sistema de circulação diz respeito à forma como os diferentes modais de transportes se apropriam do meio físico para a realização dos deslocamentos no exercício da mobilidade urbana.

Por sua vez, a identificação destes padrões de funcionalidade irá permitir a caracterização dos padrões da acessibilidade nas escalas macro e micro, pretendida no presente objeto de investigação.

4.2.1 PADRÕES DE FUNCIONALIDADE DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

Uma mesma via pode apresentar diferentes funcionalidades, as quais são definidas pela capacidade viária oferecida pela estrutura de circulação e sua regulamentação de usos³², em consonância com as demandas dos diferentes meios de transporte e de locomoção humana.

Estas demandas definem e quantificam as faixas de tráfego necessárias para o transporte motorizado, público e privado, considerando tanto os veículos em movimento como os veículos estacionários. Também definem e disciplinam o compartilhamento da via pelos diferentes modais de transportes e modos de deslocamento, sempre que dois ou mais modais estiverem em situação de conflito.

A tabela 4.4, a seguir, apresenta a funcionalidade do sistema de circulação para os diferentes modos de transporte que compartilham a via, com a quantidade de faixas de serviço e as dimensões nos trechos simples e nos trechos em que ocorre a inserção de estações de embarque e desembarque.

³² A regulamentação de uso é definida pelos sentidos de tráfego dados às faixas de circulação para os veículos motorizados, alternância de direitos de passagem dada pela sinalização semafórica, conversões permitidas ou restringidas, possibilidade ou proibição de estacionamentos, locais delimitados para a travessia de pedestres e espaços delimitados para a circulação de veículos não motorizados

Tabela 4.4: Distribuição das faixas de tráfego para cada modal de transporte e mobilidade urbana.

Componentes da via	Modais de transporte	Nº de faixas de serviço por sentido	Largura	
			Trecho simples	Com estações
Faixas de tráfego geral	Veículos motorizados para o transporte de pessoas e mercadorias	3	3,50m	3,00m
Corredor de ônibus	Transporte público de pessoas	1	3,30m	3,50m
Estacionamentos	Veículos estacionários	Não disponível ao longo da via	-	
Faixas cicláveis	Ciclistas	Não disponível ao longo da via	-	-
Passeios públicos (largura útil)	Pedestres	2	3,00m	3,00m

Fonte: Projeto Executivo da Via; EPTC, CD-Room (2010) e pesquisas de campo.

4.2.1.1 PADRÕES DE FUNCIONALIDADE PARA O TRÁFEGO MOTORIZADO

A via é regulamentada para operar com três faixas de tráfego por sentido, sempre preferenciais, com interrupções controladas por equipamentos semafóricos que alternam os direitos de passagem entre veículos que se cruzam e entre veículos e pedestre. Estas interrupções ocorrem em alguns cruzamentos notórios e em pontos específicos onde há o conflito entre veículos e pedestres e junto às estações de embarque e desembarque.

Nos cruzamentos com as avenidas Benjamim Constant e Nilo Peçanha os conflitos de veículos x veículos são resolvidos com obras de arte com passagens de nível, onde o leito da 3ª Perimetral se eleva sobre o leito das vias transversais. Uma solução semelhante, porém em três níveis ocorre no cruzamento com a Avenida Protásio Alves. Neste ponto o leito da 3ª Perimetral se desenvolve em trincheira sob o complexo viário, a Avenida Protásio Alves se desenvolve no nível do perfil natural da via e a passagem de pedestre é realizada em um mezanino entre as duas pistas de tráfego.

As figuras 4.5, a seguir, apresenta os cruzamento e intersecções semaforizadas e o distanciamento entre cada equipamento, bem como os cruzamentos com obras de arte.

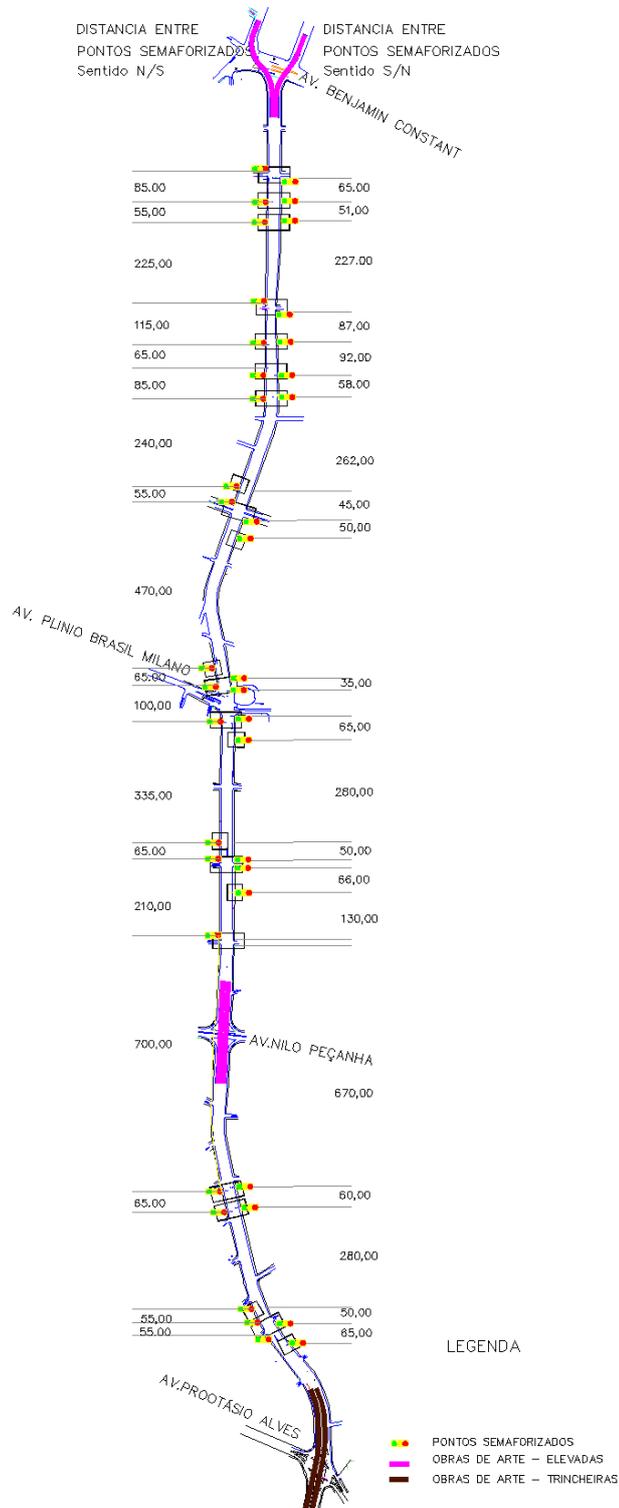


Figura 4.5: Locais com o trânsito controlado por semáforos e distância entre cada ponto semaforizado – trecho entre Av. Benjamim Constant e Av. Plínio Brasil Milano.

4.2.1.2 CAPACIDADE VIÁRIA

De acordo com os manuais de engenharia de tráfego (CET/RJ - 1996), a capacidade de cada intersecção viária depende da verificação das condições de operação, do tipo de pavimento existente e de características especiais que impliquem em diminuição da capacidade como aclives e declives acentuados, curvas acentuadas e cruzamentos em conflito (não preferenciais). Tendo como referência os padrões utilizados pela EPTC de Porto Alegre, a capacidade de uma via pode variar de 600 veículos/hora em vias de sentido duplo com pavimentação em paralelepípedo, até 1.800 veículos/hora em vias pavimentadas em condições de preferencialidade.

Considerando os padrões de excelência do pavimento local e a inexistência de curvas e aclives e/ou declives acentuados, pode ser atribuído à via a capacidade máxima, ou seja, 1.800 veículos por faixa de tráfego, totalizando 5.400 veículos por sentido de tráfego. Todavia, esta capacidade é reduzida junto aos cruzamentos e secções semaforizadas e sua capacidade final depende da distribuição dos tempos de semáforo para cada fluxo em conflito e dos tempos de aceleração dos veículos na retomada dos movimentos.

A tabela 4.5, a seguir, apresenta o volume de veículos identificados em contagens no cruzamento da 3ª Perimetral com a Rua Furriel Luiz Antônio nos horários pico da manhã e da tarde.

Tabela 4.5: Volume de veículos apresentado nas faixas de circulação destinadas ao tráfego geral.

Local da pesquisa	Manhã (Das 08h00min às 09h00min h)		Tarde (Das 16h00min às 17h00min h)		Veículos/min/ Sentido de tráfego
	Norte Sul	Sul Norte	Norte Sul	Sul Norte	
Carlos Gomes x Furriel Luis Antônio	2885	3222	3246	3589	Minuto 59,6

Fonte: Contagens classificadas de Veículos, EPTC – CD-Room (2010).

Pesquisa realizada em 28/06/2010

4.2.1.3 PADRÕES DE MACROACESSIBILIDADE

Relembrando os conceitos de Vasconcelos, a macroacessibilidade se refere à facilidade relativa de atravessar o espaço urbano para atingir um destino desejado. Pelas características físicas da via e sua função de via arterial na malha viária, a partir dessa conceituação pode-se inferir que a via é propícia para a macroacessibilidade com atributos de via arterial.

Entre estes atributos está a preferencialidade de circulação sobre as vias que a cruzam em todo a sua extensão. Contribuem para esta preferência as obras de arte existentes sobre o cruzamento com as avenidas Benjamim Constant, Nilo Peçanha e Protásio Alves, onde as passagens de nível eliminam os conflitos com os demais fluxos.

Também ao longo de seu trajeto são proibidas todas as conversões à esquerda, tanto para a 3ª Perimetral como para as vias que a cruzam quando estas tiveram sentido de tráfego duplo. O tráfego de passagem é interrompido apenas nos locais onde há intersecções de tráfego com equipamentos semaforizados e pontos de acesso às estações de embarque e desembarque localizadas no centro da via.

Toda a extensão da via é regulamentada para a prática de velocidades em vias urbanas arteriais que, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro - CTB (Denatran-1997),³³ estabelece velocidades de até 60 km/h ou a critério da autoridade de trânsito local. Assim, a inexistência de regulamentação para velocidades menores regulamenta a via para a velocidade estabelecida na Lei Federal.

4.2.1.4 PADRÕES DE MICROACESSIBILIDADE

Na conceituação de acessibilidade descrita no Capítulo I, quando se trata de transporte motorizado, a microacessibilidade é entendida como a facilidade de acessibilidade na escala local e, ainda, as condições de acesso aos locais de estacionamento. Na avaliação da microacessibilidade por transporte individual, há assim que se considerar a facilidade de acesso aos pontos de interesse expressos através da possibilidade e disponibilidade de espaços para estacionamento ao longo da via e vias imediatamente próximas.

³³ Lei Federal 9.503/1997 que institui no Código de Trânsito Brasileiro, no Artigo 61º define as velocidades máximas a serem desenvolvidas em vias urbanas

Também é um atributo da microacessibilidade motorizada a possibilidade e facilidade dos movimentos de retorno e a facilidade de transposição da via para alcançar bairros contíguos localizados no lado oposto ao sentido de tráfego (conversões à esquerda).

Com relação a possibilidade de estacionamento, o desenho adotado não contempla a possibilidade de utilização de faixas para os veículos estacionários ao longo da via sob pena de redução de uma das faixas de tráfego. Desta forma, o estacionamento é proibido ao longo de toda a sua extensão, havendo trechos em que é proibida, além do estacionamento, a parada para embarque e desembarque imediatos. Desta forma, a possibilidade de estacionamento se restringe as vias transversais ou garagens internas aos lotes privados e vias adjacentes.

Por outro lado, na condição de via arterial, para dar vazão a tráfego de passagem são proibidas todas as conversões à esquerda ao longo da via bem como as operações de retorno. Desta forma, toda a mudança de direção do deslocamento e movimentos de transposição da via ocorrem através de laços de quadra no interior dos bairros.

As figuras 4.6, 4.7, 4.8 e 4.9, a seguir apresentam os locais onde são possíveis os movimentos para as conversões à esquerda e movimentos de retorno com os laços de quadra necessários as respectivas extensões para a realização de cada movimento.

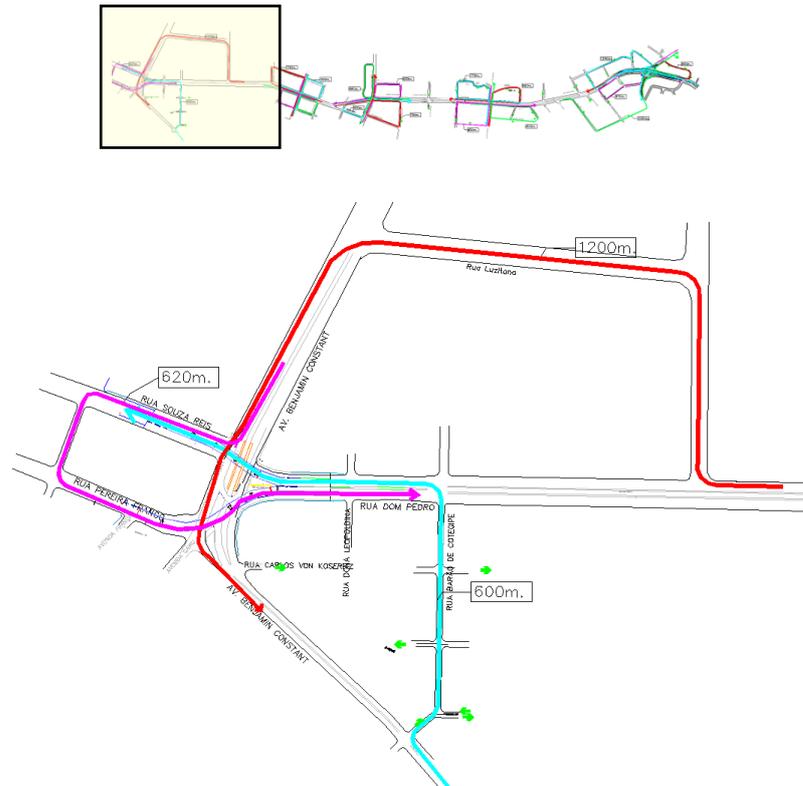


Figura 4.6: Laços de quadra para convenções e retornos no cruzamento da 3ª Perimetral com a Avenida Benjamim Constant.

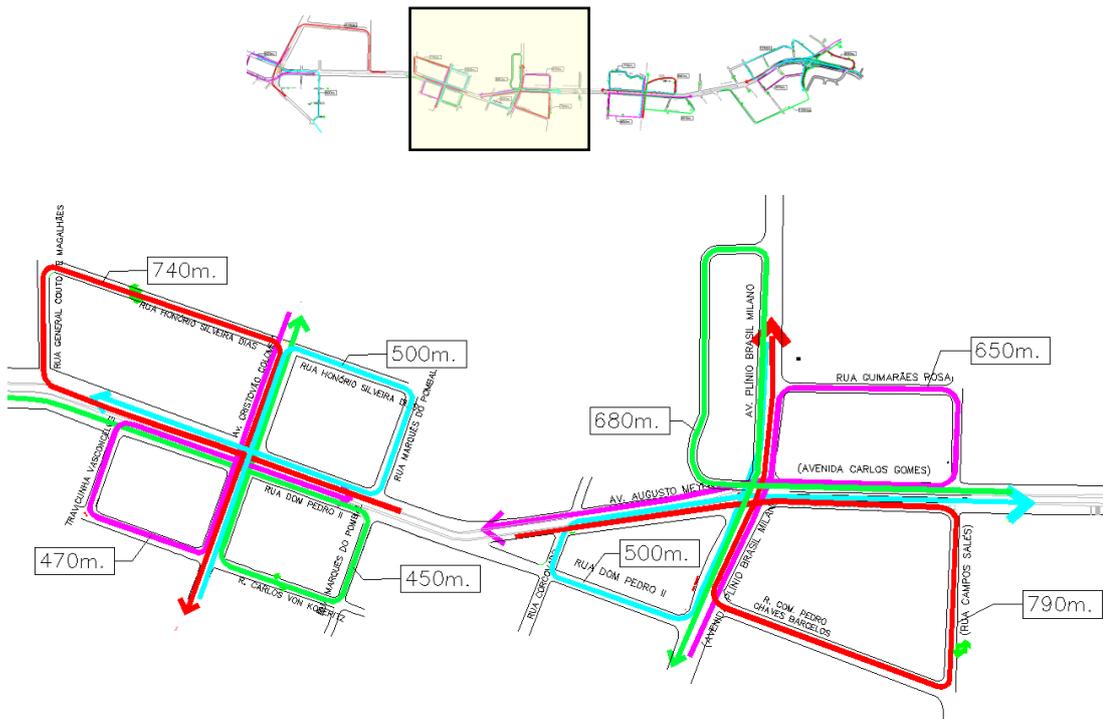


Figura 4.7: Laços de quadra para convenções e retornos no cruzamento da 3ª Perimetral com a Rua Cristovão Colombo e Avenida Plínio Brasil Milano.

4.2.1.5 PADRÕES ACESSIBILIDADE PARA O TRANSPORTE PÚBLICO

A via serve de leito para linhas de transporte coletivo de caráter transversal e ainda, de links parciais para linhas de atendimento a bairros lindeiros. O transporte coletivo opera de forma expressa em via exclusiva, sem interrupções, exceto nos cruzamentos semaforizados e junto às estações de embarque e desembarque. Esta condição física e operacional, por evitar o conflito com outros veículos que possam retardar o tráfego, privilegia o transporte público sobre o tráfego geral e permite o desenvolvimento de maiores velocidades especialmente em horários de congestionamento.

A tabela 4.6, a seguir, apresenta o número de linhas que circulam pela via e o número de viagens nas horas pico da manhã e da tarde.

Tabela 4.6: Volume de viagens no corredor exclusivo para o transporte público.

Local da Pesquisa	Nº de linhas	Viagens h/pico		Viagens/dia	Veículos/min/faixa de tráfego
		PM	PT		
Avenida Carlos Gomes com Rua Furiel Luis Antônio	9	38	39	1044	0,63

Fonte: Contagens classificadas de Veículos, EPTC - CD (2010). Pesquisa de 28/06/2010

A tabela 4.7, a seguir, apresenta o volume total de passageiros/dia transportados ao longo do corredor da 3ª Perimetral.

Tabela 4.7: Volume de passageiros transportados ao longo do corredor.

Demanda/dia	Volume de Passageiros
Corredor 3ª Perimetral	65. 887 passageiros

Fonte: Contagem de passageiros em corredores, EPTC, CD (2010). Pesquisa de 17/05/2010

Os padrões de microacessibilidade ao sistema de transporte público podem ser estabelecidos em função das distâncias entre o local de origem da viagem (residência, trabalho ou outro local de interesse) até o ponto de acesso ao transporte público e, da mesma forma, entre o ponto de desembarque até o local de interesse final da viagem. Outro

fator afeto a microacessibilidade diz respeito à frequência de viagens oferecidas e que determinam os tempos de espera junto às estações.

Com referência às distâncias para acesso ao ponto, de acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana (MCidades-2007) são consideradas distâncias ideais caminhadas de até 300 metros para acesso ao transporte público por ônibus, tendo como limite superior 500 metros.

O corredor de transporte público no trecho em análise possui 10 estações de embarque e desembarque com distanciamento médio entre estações de 400 metros, sendo, no caso mais desfavorável, a distância de 540 metros entre as estações, o que resulta numa distância de 270 metros na mediatriz entre duas estações. Este padrão permite qualificar o corredor com boas condições de microacessibilidade para os usuários com origem ou destino ao longo da via. Porém para os usuários do interior dos bairros estas distâncias ficam acrescidas à medida em que os locais de origem/destino avançam para o interior das quadras próximas.

A figura 4.10, a seguir, apresenta a distribuição das estações sobre o traçado do via e a distância entre cada estação.

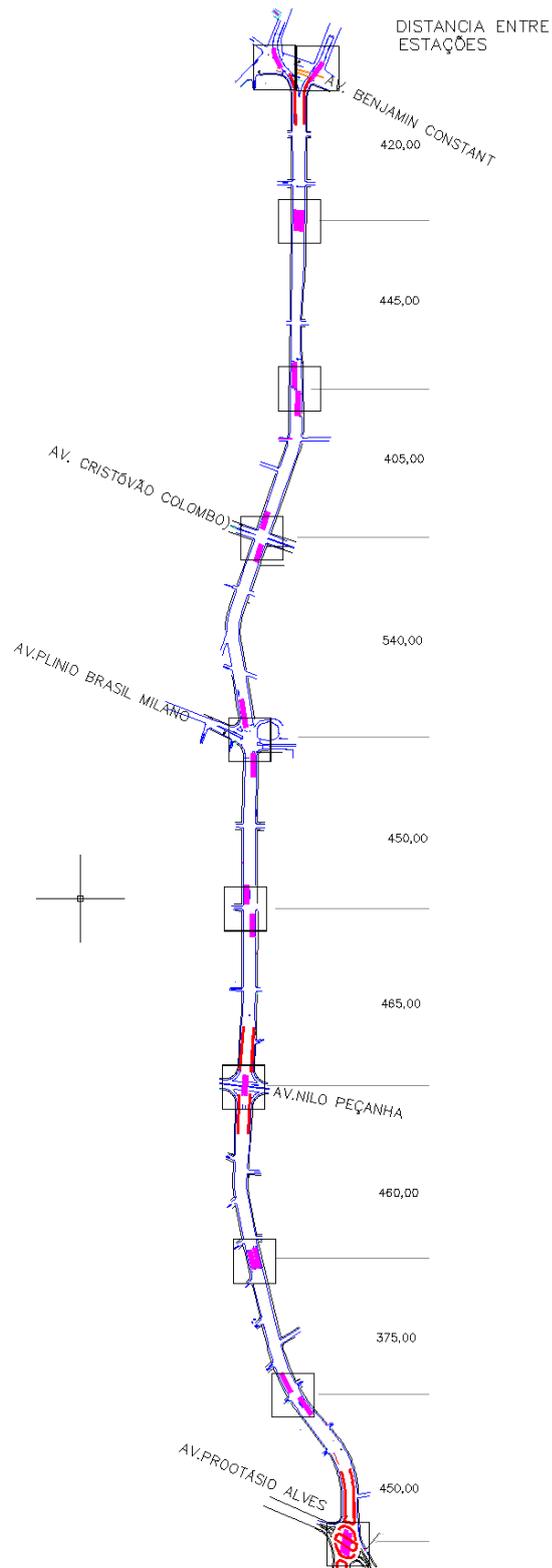


Figura 4.10: Distribuição das estações de embarque e desembarque sobre a via com o distanciamento entre cada estação.

4.2.2 PADRÕES DE ACESSIBILIDADE PARA PEDESTRES E MODAIS NÃO MOTORIZADOS

Os padrões de funcionalidade da via para propiciar a acessibilidade para pedestres e modais não motorizadas se relaciona basicamente com dois fatores: O primeiro diz respeito a infraestrutura dedicada a sua circulação exclusiva, quais sejam, os passeios públicos para os pedestres, as faixas cicláveis para ciclistas e dispositivos de acessibilidade universal para os portadores de necessidade especiais de locomoção e, o segundo, diz respeito à resolução dos conflitos estabelecidos sempre que duas ou mais modais disputam de um mesmo espaço.

Desta forma, no passeio público os padrões de acessibilidade de pedestres, mesmo que fisicamente bem dimensionados, podem ser afetados pelo compartilhamento das faixas de circulação com ciclistas ou estacionamentos de veículos sobre as calçadas. Já nas faixas de rolamento, os pedestres e ciclista podem estar em conflito com os veículos motorizados e vice-versa. Para a acessibilidade universal são necessários os dispositivos específicos com rebaixamentos de guias e sinalizações especiais, conforme normas técnicas específicas.

4.2.2.1 ACESSIBILIDADE PARA PEDESTRES

Conforme apresentado na descrição física da estrutura de circulação, a via possui passeios públicos destinados a circulação de pedestres, separados das faixas de tráfego motorizados por faixas de ajardinamento. A largura de 3,00 metros livres remanescentes permite a circulação linear ao longo da via em boas condições de conforto, desde que não compartilhados por outras modais, como o caso da bicicleta.

Já os movimentos de travessia da via são realizados em 12 locais específicos, os quais são devidamente tratados e sinalizados com faixas de segurança de acordo com os padrões estabelecidos nas normas técnicas específicas e equipados para a acessibilidade universal. A resolução dos conflitos com o tráfego geral de passagem é realizado através de equipamentos semaforicos que alternam os direitos de passagem entre os pedestres e os veículos. Estes pontos também servem para acesso às estações de embarque e desembarque, sendo quase sempre coincidentes.

A Figura 4.11, a seguir, apresenta a microacessibilidade de pedestres com os pontos sinalizados para a travessia da via com segurança, bem como o distanciamento médio entre cada ponto de travessia nos sentidos sul-norte e norte-sul.

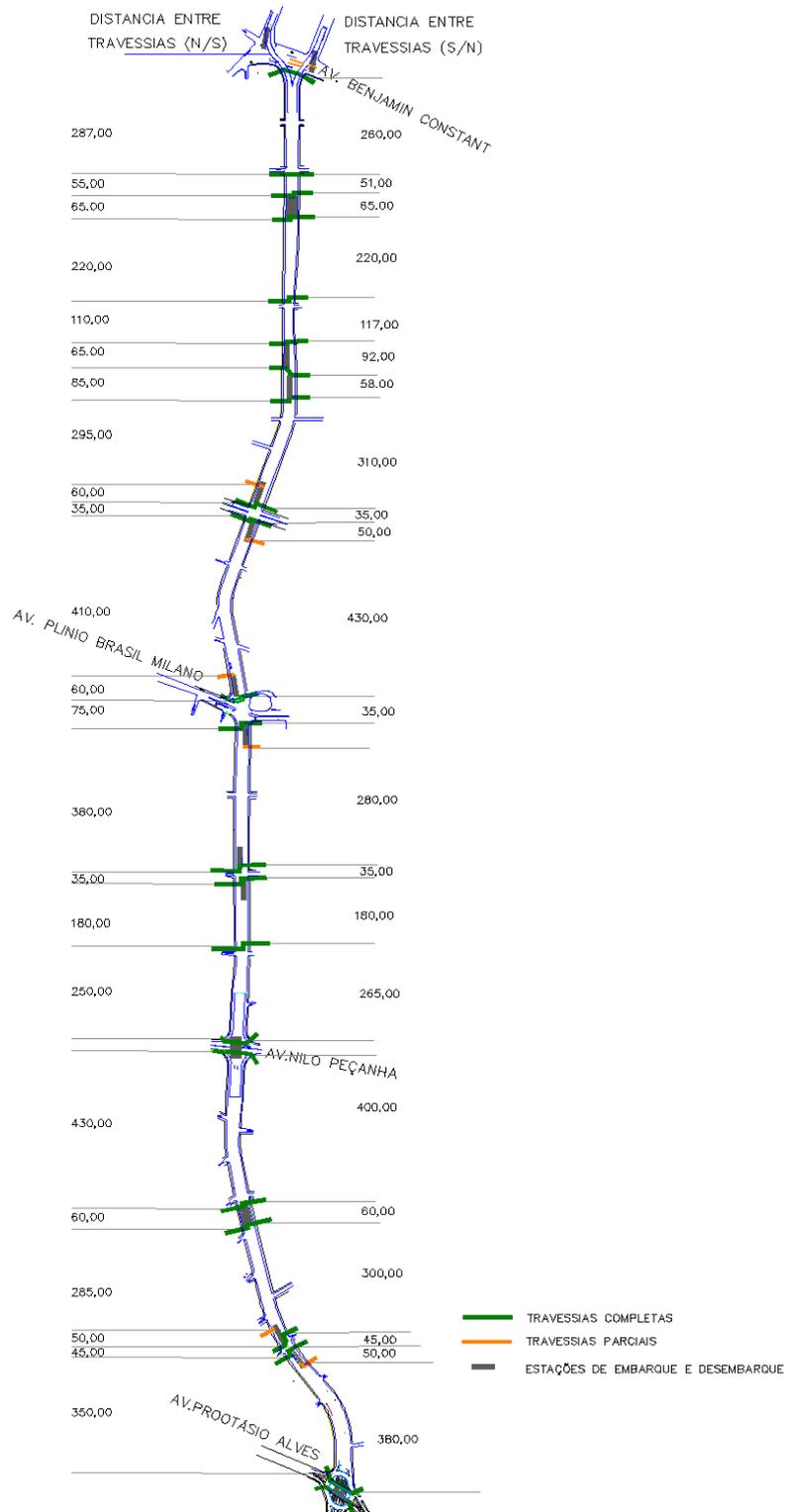


Figura 4.11: Locais sinalizados para a travessia de pedestres com o distanciamento entre cada ponto nos sentidos sul-norte e norte-sul.

4.2.2.2 ACESSIBILIDADE UNIVERSAL

Os locais sinalizados para a travessia de pedestres também são equipados com acessibilidade universal com rampas de acesso e pisos sensitivos para deficientes visuais.

4.2.2.3 ACESSIBILIDADE PARA SISTEMAS NÃO MOTORIZADOS

Entre os sistemas não motorizados mais notórios utilizados como meio de transportes para os deslocamentos urbanos está o uso da bicicleta. Embora pouco difundido no Brasil e especialmente em Porto Alegre, seu uso em escala mundial tende a crescer representando, em algumas cidades européias, mais de 40% dos deslocamentos urbanos³⁴.

Embora não tenham sido encontrados estudos de demanda específicos para a modal ciclovária, o seu uso na via tampouco não foi contemplado no desenho funcional. Nesta condição o transporte ciclovário ocorre na via em condições de compartilhamento com a faixa de pedestres ou em compartilhamento com a faixa de tráfego motorizado, atuando em conflito em ambos os casos.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO

Relembrando aos conceitos no Capítulo I, o Ambiente de Circulação é a interação do Sistema de Circulação com o ambiente construído. A configuração do Ambiente de Circulação diz respeito à qualidade e quantidade de oferta de meios de circulação e, ainda, das condições de conforto e segurança na utilização das estruturas de circulação e meios de circulação. Por sua vez, do ambiente construído fazem parte a infraestrutura de circulação já caracterizada, bem como outros elementos que compõe o espaço urbano como equipamentos públicos, elementos de mobiliário urbano e infraestrutura aparente e as próprias edificações ao longo da via que fazem parte da paisagem construída.

Na presente análise, a caracterização do ambiente de circulação envolve a avaliação das variáveis que influenciam sensitivamente o usuário da via em sua interação com o ambiente construído, nos aspectos de funcionalidade e segurança. Nesta perspectiva, considerando que o Ambiente de Circulação é determinado por fatores funcionais e estéticos buscou-se,

³⁴ Na cidade de Amsterdam na Holanda 43% da população utiliza a bicicleta nos deslocamentos diários e cidade de Copenhagen na Dinamarca com volumes giram em torno de 36%.

através de entrevistas com os usuários e atores sociais envolvidos identificar a sua percepção na relação com o espaço e com o uso das funções e atividades instaladas ao longo da Avenida.

4.3.1 RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

4.3.1.1 QUALIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

No conjunto dos questionários aplicados, 51% são mulheres e 49 % homens, revelando uma amostra equânime nas questões ligadas ao gênero. Quanto à faixa etária, o maior percentual situa-se com idades até 30 anos³⁵. A tabela 4.8, a seguir, apresenta a composição etária dos entrevistados.

Tabela 4.8: Composição etária dos entrevistados.

Faixa etária	Percentual de entrevistados
Até 30 anos	31%
De 30 a 40 anos	23 %
De 40 a 50 anos	15%
De 50 a 60 anos	15%
Acima de 60 anos	17%

Fonte: Pesquisa da autora

4.3.1.2 RELAÇÃO DO ENTREVISTADO COM 3ª PERIMETRAL

A importância da identificação da relação do usuário com a via se deve ao fato de que um uso mais freqüente determina um maior conhecimento das estruturas e sistema de circulação deixando-o mais confiante no uso da via. Na qualificação da relação do usuário com a Avenida procurou-se investigar aspectos espaciais, isto é se origem/destino do deslocamento é a própria Avenida ou locais próximos e ainda, qual a sua relação de funcionalidade com a via.

³⁵ Foram excluídas da pesquisa crianças e adolescentes com até 12 anos.

Desta qualificação foi possível prospectar que 70% dos usuários possuem uma relação de espacialidade direta com a Avenida e 30 % buscam lugares próximos. Quanto à relação funcional do entrevistado com a Avenida, 58% acessam a via tendo como motivo o trabalho e 18 % são moradores. As tabelas 4.9 e 4.10, a seguir, apresentam a relação dos entrevistados com a avenida.

Tabela 4.9: Relação espacial do usuário com a 3ª Perimetral

Relação espacial	Percentual de entrevistados
Avenida	70%
Rua próxima	30%
Relação funcional	

Fonte: Pesquisa da autora

Tabela 4.10: Relação funcional do usuário com a 3ª Perimetral

Relação Funcional	Percentual de entrevistados
Morador	18%
Acesso ao trabalho	58%
Acesso ao comércio	3%
Acesso aos serviços	8%
Visitante eventual	12%

Fonte: Pesquisa da autora

4.3.1.3 QUALIFICAÇÃO DO DESLOCAMENTO

• MOTIVO QUE GEROU O DESLOCAMENTO

O motivo que gera o deslocamento tem importância no conjunto da análise do Ambiente de Circulação, pois revela, entre outros aspectos, se a viagem é compulsória ou eletiva.

O gráfico 4.1, a seguir, apresenta o motivo que gerou o deslocamento do usuário entrevistados.

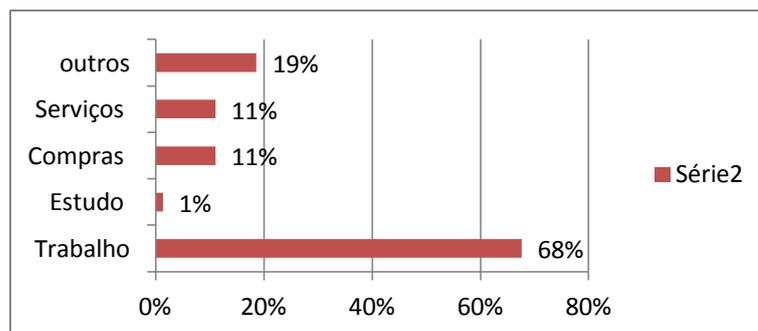


Gráfico 4.1: Motivos geradores de viagens em percentuais

Fonte: Pesquisa da autora

Do gráfico apresentado, conclui-se que 68% dos entrevistados possuem como motivo gerador da viagem o acesso ao local de trabalho e 1% para estudos, os quais geram viagens diárias compulsórias.

• FREQUÊNCIA DOS DESLOCAMENTOS

Da mesma forma que o motivo que gerou o deslocamento, a frequência na realização dos deslocamentos também é um indicativo de uma maior familiaridade e conhecimento do Ambiente de Circulação, o qual determina uma maior segurança no uso da via.

O gráfico 4.2, a seguir, apresenta a frequência na realização dos deslocamentos por parte dos usuários entrevistados.

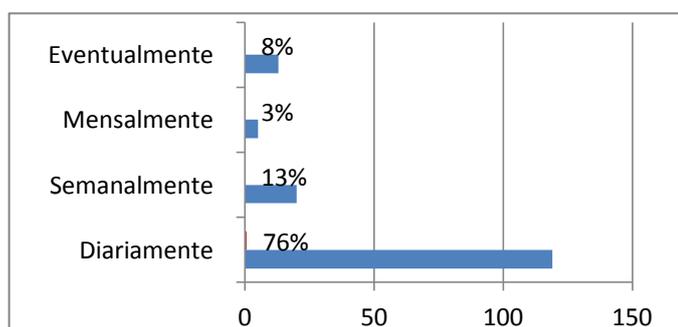


Gráfico 4.2: Frequência de deslocamentos com destino na 3ª Perimetral

Fonte: Pesquisa da autora

Pelo gráfico apresentado, verifica-se que 76% dos usuários realizam viagens locais diariamente evidenciando uma vivência cotidiana com o Ambiente de Circulação local.

• MEIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS

O modo de deslocamento ao local de destino é especialmente importante na presente análise, pois os meios utilizados irão determinar a preferência pelos padrões de macro ou de microacessibilidade. Isto é, o usuário que se desloca à pé provavelmente terá preferência pelos padrões de microacessibilidade enquanto que o usuário do transporte motorizada terá em consideração também os padrões de macroacessibilidade.

O gráfico 4.3, a seguir, apresenta os modos como os entrevistados chegaram até 3ª Perimetral.

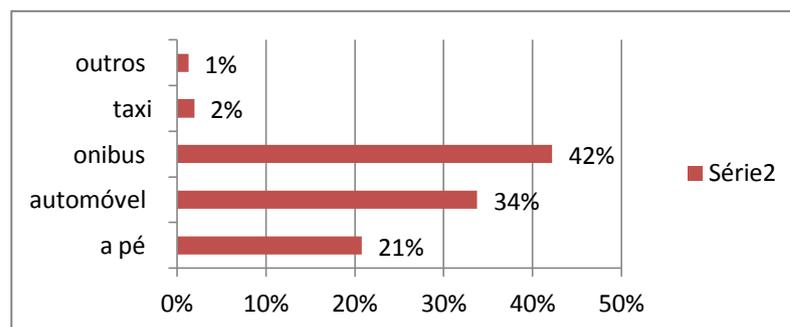


Gráfico 4 3: Modo de deslocamento utilizado

Fonte: Pesquisa da autora

Pelo gráfico apresentado, verifica-se que o modo de locomoção mais utilizado pelas entrevistados é o transporte coletivo com 42% dos entrevistados, seguido do transporte individual com 34%.³⁶ Também é expressivo o número de usuários que se deslocam à pé, os quais totalizam 21% dos entrevistados.

• CONDIÇÃO DE USO DO AUTOMÓVEL

³⁶ O uso do automóvel apresenta um grau de distorção pois muitos dos usuários acessam diretamente ao local de interesse utilizando-se de estacionamentos internos ao lote, não tendo, portanto, relação com a avenida para realização de movimentos na escala da microacessibilidade.

Para o grupo de pessoas que se deslocam ao local por automóvel foi inquirido um item adicional relativo à condição de uso do automóvel. Esta qualificação é importante pois na condição de motorista o usuário necessita se preocupar com o local de estacionamento do veículo, enquanto que o carona está livre deste procedimento preliminar.

Para qualificação dos padrões de microacessibilidade foi ainda inquirido tempos de caminhada e distâncias desde o momento de desembarque do automóvel até chegar ao ponto de destino.

O gráfico 4.4, a seguir, apresenta a condição de uso do automóvel.

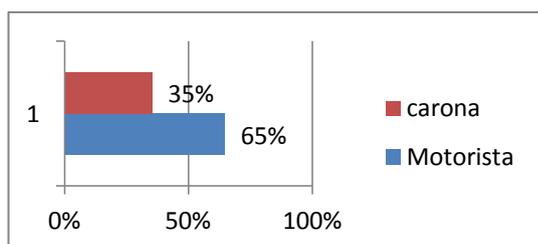


Gráfico 4.4: Condições de uso do automóvel

Fonte: Pesquisa da autora

A tabela 4.11, a seguir, apresenta os tempos e distâncias médios de caminhada para acessar ao local de destino após o desembarque do automóvel (padrões de microacessibilidade em tempo de caminhada e em distância perceptiva).

Tabela 4.11: Tempos e distâncias de caminhada para chegar ao destino

Padrões de micro-acessibilidade	Valores médios
Tempo médio de caminhada	7,5 minutos.
Distancia média de caminhada	350 metros

Fonte: Pesquisa da autora

Pelo gráfico e tabela apresentados é possível inferir que os usuários que utilizam automóvel como meio de deslocamento efetuam caminhadas médias de 50 metros desde o momento do desembarque do veículo até o ponto de destino. Se compararmos estes valores aos

padrões de microacessibilidade para acesso ao transporte público, verificamos que estes valores estão acima dos 300 metros considerados ideais.

4.3.1.4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRAVESSIA DA VIA PELO PEDESTRE

As condições de travessia da via pelo pedestre refletem os padrões de microacessibilidade propiciadas pelos equipamentos e dispositivos facilitadores colocados ao longo da via. Para tanto, foram inquiridos, em primeiro lugar, a necessidade de travessia da via para chegar ao local de destino. Nos casos positivos foram inquiridas questões adicionais para verificação da percepção do usuário nos aspectos ligados à identificação de rotas naturais de travessia e de conforto e segurança no enfrentamento do conflito veículos x pedestres.

• NECESSIDADE DE TRAVESSIA DA VIA

A tabela 4.12, a seguir, apresenta o percentual de usuários que necessitam atravessar a via para atingir o ponto de destino.

Tabela 4.12: Percentual de usuários que atravessam a via

Resposta	Total	Percentual
Sim	132	84%
Não	25	16%

Fonte: Pesquisa da autora

• UTILIZAÇÃO DA FAIXA DE SEGURANÇA

A tabela 4.13, a seguir, apresenta os hábitos dos entrevistados de utilização de faixas de segurança ao atravessar a via.

Tabela 4.13: Hábitos de uso da faixa de segurança na travessia da via

Resposta	Total	Percentual
Sempre	114	72%
Geralmente	29	18%
Eventualmente	15	9%

Fonte: Pesquisa da autora

• VISIBILIDADE DOS LOCAIS DE TRAVESSIA

O gráfico 4.5, a seguir, apresenta a percepção do usuário na identificação dos locais delimitados e tratados para a travessia de pedestres ao longo da via.

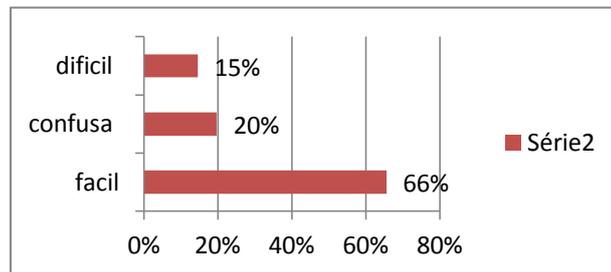


Gráfico 4.5: Percepção do usuário na identificação dos locais de travessia

Fonte: Pesquisa da autora

• SENSAÇÃO AO ATRAVESSAR A VIA

O gráfico 4.6, a seguir, apresenta a sensação do usuário ao atravessar a via no conflito veículos x pedestres inerentes nesta secção de deslocamento.

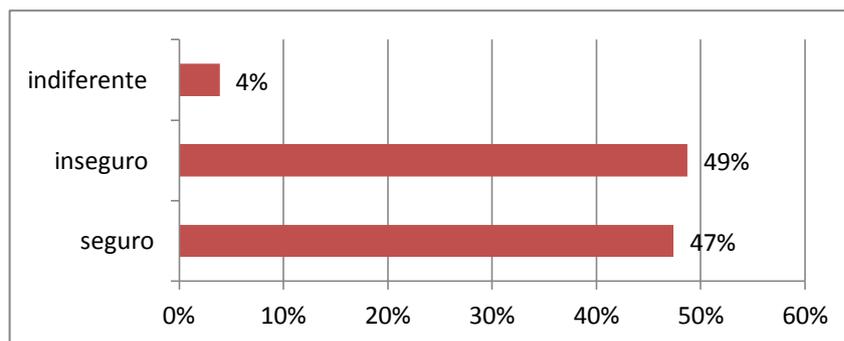


Gráfico 4.6: Sensação do usuário ao atravessar a via

Fonte: Pesquisa da autora

Pelos gráficos e tabelas apresentados é possível concluir que a grande maioria dos usuários (84%) necessita atravessar pelo menos uma pista da via para chegar ao destino final.³⁷ Os

³⁷ Este percentual é elevado pelo fato de que as estações de embarque e desembarque do transporte coletivo situa-se no centro da via e para acessá-las é sempre necessária a travessia de uma das pistas de tráfego geral situadas na lateral do corredor de ônibus.

entrevistados possuem o hábito de atravessar a via nos locais demarcados, embora se observe que 28% deles desobedecem estes locais demarcados. Quanto a visibilidade dos locais demarcados, 66% consideram de fácil identificação, embora 49% dos entrevistados tenham manifestado sensação de insegurança na travessia da via.

4.3.2 PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AOS ATRIBUTOS DA VIA

Para a identificação da percepção do usuário quanto aos atributos físicos e operacionais da via foram elencadas sete variáveis associadas aos diferentes modos de deslocamento. Para cada uma destas variáveis foi solicitado ao usuário à análise comparativa entre a situação anterior ao redesenho da via e a situação atual pós-implantação.

A percepção manifestada pelo usuário para os diferentes atributos da via estão representadas nos gráficos 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 e 4.13, a seguir:

• FLUIDEZ DA VIA

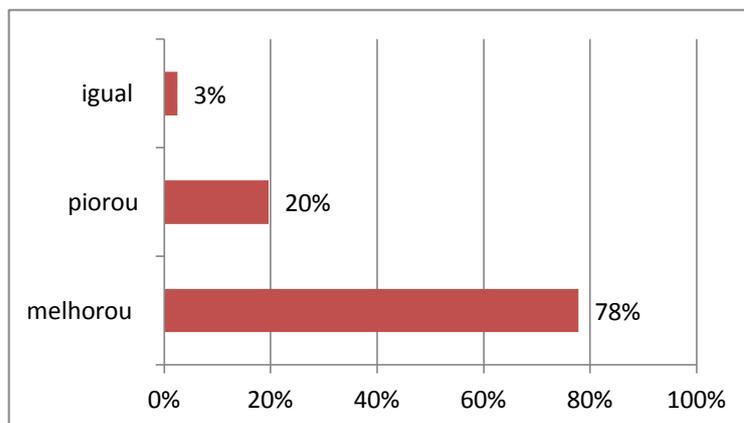


Gráfico 4.7: Manifestações quanto à fluidez da via (comparativo antes/depois).

Fonte: Pesquisa da autora

• ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO

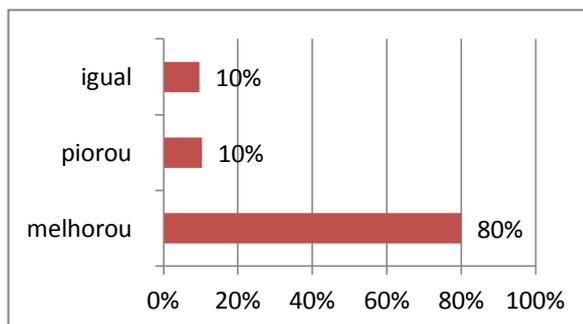


Gráfico 4.8: Manifestações quanto a facilidade de acesso ao transporte público (comparação antes/depois).

Fonte: Pesquisa da autora

• ACESSIBILIDADE POR AUTOMÓVEL

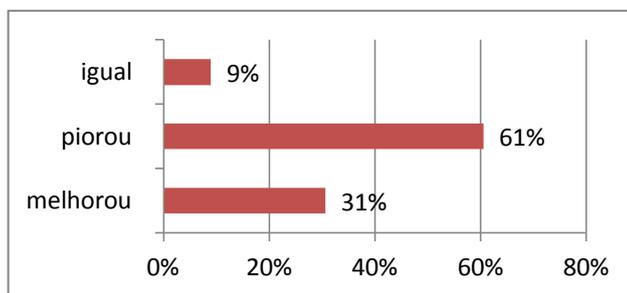


Gráfico 4.9: Manifestações quanto à acessibilidade por transporte individual (comparação antes/depois).

Fonte: Pesquisa da autora

• EMBARQUE E DESEMBARQUE AO LONGO DA VIA

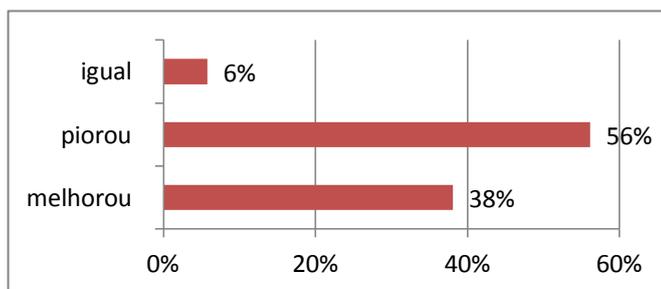


Gráfico 4.10: Manifestações quanto à facilidade de embarque e desembarque ao longo da via (comparação antes/depois).

Fonte: Pesquisa da autora

• **TRAVESSIA DE PEDESTRES**

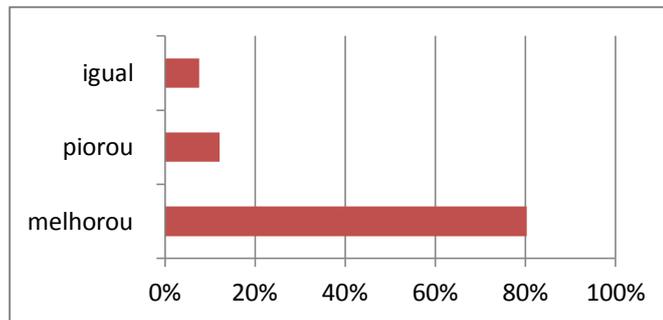


Gráfico 4.11: Manifestações quanto à facilidade de travessia da via pelos pedestres (comparação antes/depois).

Fonte: Pesquisa da autora

• **ACESSIBILIDADE UNIVERSAL**

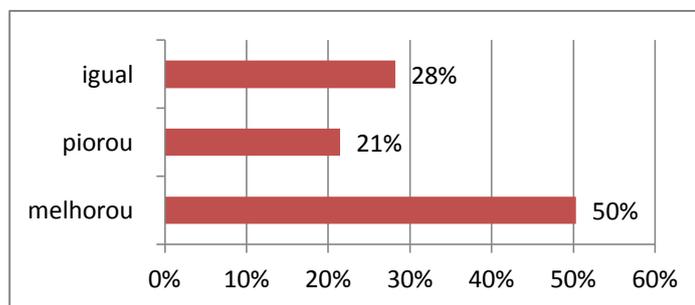


Gráfico 4.12: Manifestações quanto à acessibilidade universal (comparação antes/depois).

Fonte: Pesquisa da autora

• **CIRCULAÇÃO DE CICLISTAS**

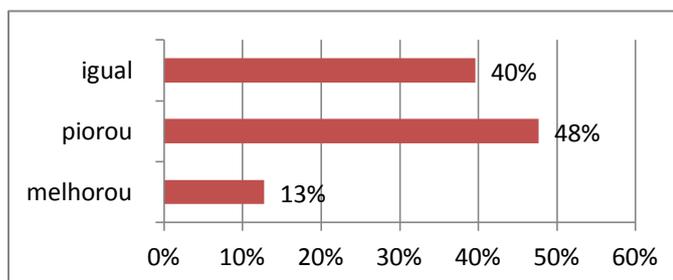


Gráfico 4.13: Manifestações quanto à facilidade de circulação de por bicicletas

Fonte: Pesquisa da autora

4.3.3 COMPARATIVO ENTRE AS VARIÁVEIS ANALISADAS

Como síntese da avaliação dos atributos da via foram realizadas análises comparativas entre as opiniões manifestadas para identificar, na percepção do usuário, quais foram os atributos que melhoraram a qualidade geral do ambiente de circulação e quais os atributos que tiveram seu desempenho piorado.

O gráfico 4.14, a seguir, apresenta a análise comparativa entre cada atributo da via nas condições anterior e posterior as intervenções realizadas.

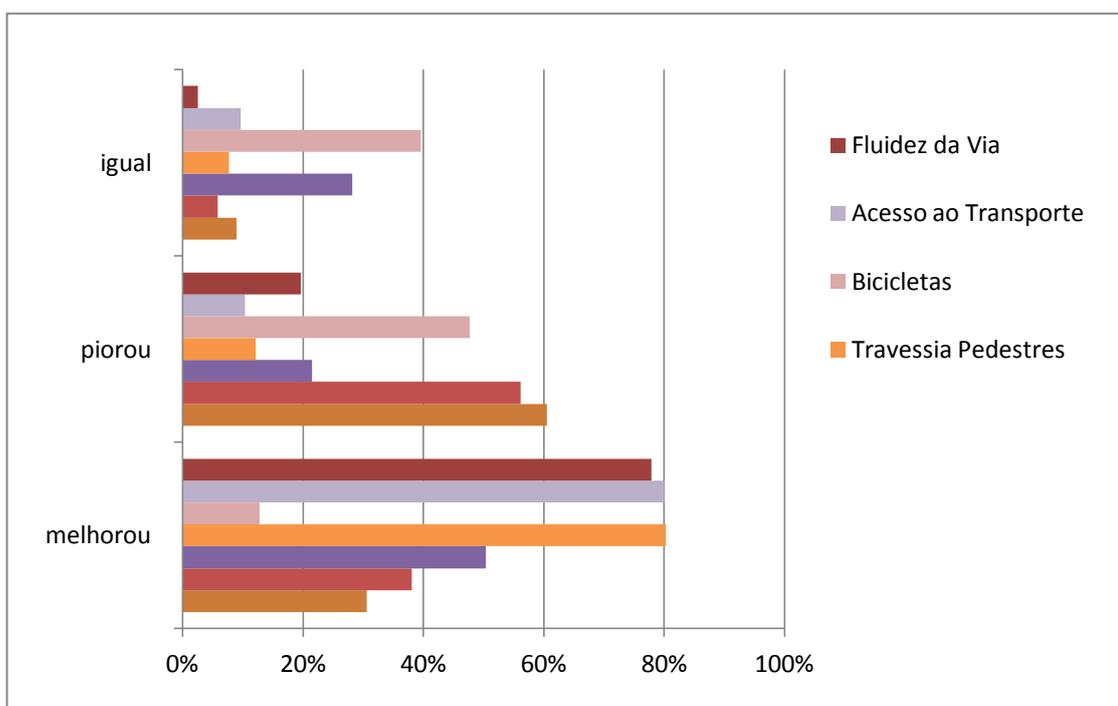


Gráfico 4.14: Comparação do desempenho dos diferentes atributos da via na condição anterior e posterior as intervenções realizadas.

Fonte: Pesquisa da autora

4.3.4 MANIFESTAÇÕES DOS USUÁRIOS

Como item final da avaliação do usuário, foi aplicado um questionário aberto para livres manifestações quanto aos atributos da via, na forma de manifestações positivas e negativas.

Para efeito de análise, as citações foram agrupadas de acordo com a avaliação pretendida no presente trabalho, isto é, quanto à estrutura de circulação, sistema de circulação e ambiente de circulação, além de outras não enquadradas na abordagem pretendida.

As tabelas 4.14 e 4.15, a seguir, apresentam as manifestações dos usuários agrupados segundo interesse de análise da presente abordagem.

Tabela 4.14: Manifestações positivas quanto ao uso da via por grupo de interesse

Quesito Avaliado	Número de citações
Estrutura de circulação	
Alargamento da via	5
Criação de corredores de ônibus	1
O Conforto das escadas e toda infraestrutura	1
Sub total	7
Sistema de Circulação	
Facilidade de fluxos	2
Boa fluidez	4
Sinalização em vários pontos	1
Aumento da velocidade dos veículos	3
O bom funcionamento do transporte público	1
Melhorou o transporte público	2
Sub total	13
Ambiente de Circulação	
Melhorou bastante	2
Tá bom	18
Tá muito bom	1
Está ótimo	1
Sub total	22
Microacessibilidade	
Acesso fácil	1
A Travessia melhorou	1
Facilidade na quantidade de faixa segurança	2
Sub total	4

Fonte: Pesquisa da autora

Tabela 4.15: Manifestações negativas quanto ao uso da via por grupo de análise

Quesito Avaliado	Número de citações
Estrutura de circulação	
Ampliação dos espaços para automóveis e ônibus mas não foi pensada para o pedestre ou ciclista	1
Faltou projeto urbanístico da via	1
Falta de espaços para estacionamento	3
Mais acesso p/ruas laterais	1
Futuramente a largura dela não vai ser suficiente	2
Deveria ter passarelas em vários locais	1
Desperdício pela pouca quantidade de ônibus	1
Podiam diminuir espaço dos ônibus em favor dos carros	1
A separação de carros e de ônibus rouba muito espaço	1
Sub total	12
Sistema de Circulação	
Congestionamentos freqüentes	8
Excesso de sinaleiras	6
Falta de sincronismo dos semáforos	4
Taxis poderiam usar o corredor para aliviar o trânsito	1
Muito trânsito	8
Muitos carros na hora de pico	5
Trânsito flui, mas aumentou os carros	1
Velocidade dos carros	5
Sub total	38
Ambiente de Circulação	
Deficiência de humanização	1
Muito barulho	3
Arrancaram o verde virou cemitério de concreto	2
Mendigos nas estações de corredores de ônibus	1
As paradas poderiam ser mais limpas	2
Pessoas dormem nas paradas	1
Manutenção, limpeza da via, elevadores e escadas rolantes	3

Policiamento no Local	7
Segurança contra assaltos	3
Sub total	23
Micro-acessibilidade	
Falta de Passarelas em vários locais	2
Falta de Garagens Locais de embarque e desembarque	2
Dificuldade de atravessar nos cruzamentos	1
Falta de estacionamento	3
Mais locais com faixa de segurança	3
Demora o tempo do sinal verde p/ os pedestres	1
Algumas estações estão distantes uma da outra em alguns pontos	1
Ocasionou o trafego de retorno no interior dos bairros	1
Conversões confusas para acessibilidade local	1
Maior distância para a realização dos retornos	1
Sub total	16
Outros	
Falta de respeito dos motoristas	5
Uma porcaria tem que por o PT de volta	1
Mais horários de ônibus	1
Motos andam muito rápidas	1
Sub total	8

Fonte: Pesquisa da autora

O Gráfico 4.15, a seguir, apresenta, em percentuais, as manifestações positivas de acordo com o grupamento adotado na metodologia de análise.

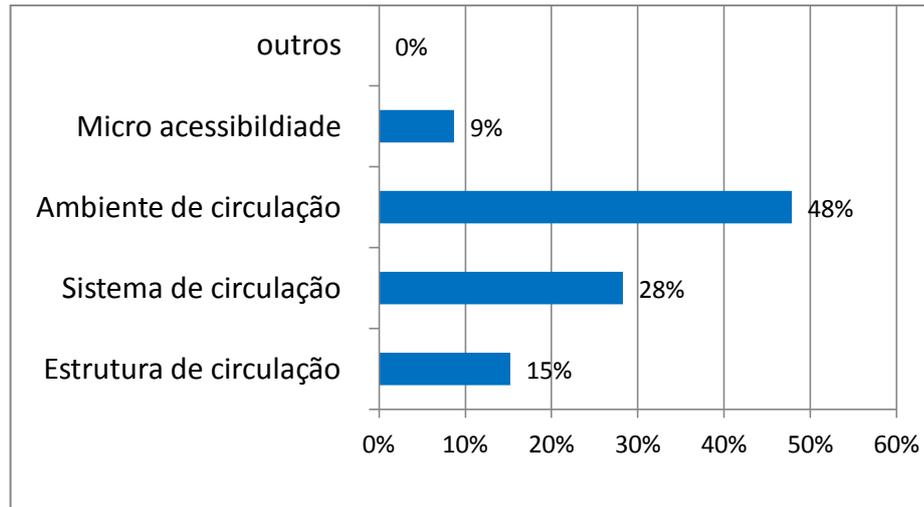


Gráfico 4.15: Manifestações positivas em percentuais

Fonte: Pesquisa da autora

O gráfico 4.16, a seguir, apresenta, em percentuais as citações negativas classificadas de acordo com a metodologia de avaliação adotada.

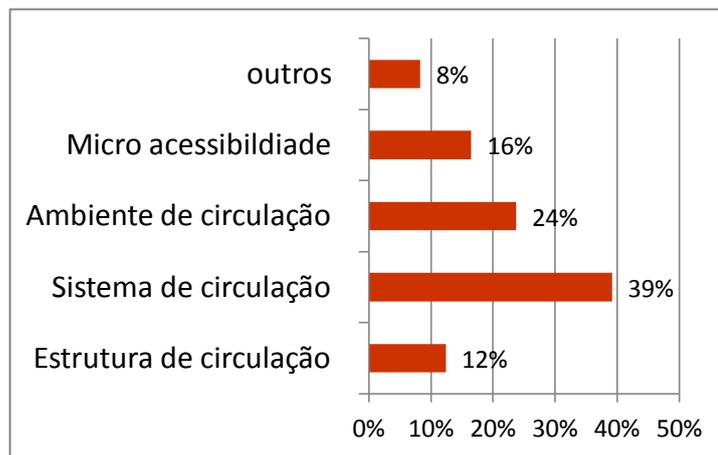


Gráfico 4.16: Citações negativas em percentuais

Fonte: Pesquisa da autora

4.3.5 ASPECTOS ESTÉTICOS LIGADOS AO DESENHO DA VIA

Embora não seja objeto específico da avaliação pretendida quanto aos padrões de micro-acessibilidade da via, não podemos desconsiderar o fato de que um padrão estético de melhor qualidade visual também contribui para a formação do ambiente de circulação de

qualidade. O ambiente de estético da via é definido por Ribeiro(2011)³⁸ conforme relato a seguir:

...Não se verifica uma integração de visões. Acabam sendo, como eu gosto de chamar, projetos duros, projetos de engenharia, tão somente. Vide ao exemplo da linha do Trensurb. É uma linha. Não é um sistema integrado de transporte. A Perimetral: é uma estrada. Não é uma via integrada ao seu entorno, aos usuários, à vida da cidade. Que é diferente. Ela tem características próprias. Ela nunca seria uma via de caráter local, ou de caráter coletor. Ela é uma via de caráter arterial. Ponto. Isso não há dúvida. Mas, um bom desenho, um bom projeto, equaciona essa integração com as outras funções do sistema viário já implantadas e do uso da ocupação do solo, também já implantada e já consolidada. Ela tem que trazer soluções, não trazer deseconomias. Esse é o desafio.

... infelizmente, hoje a Terceira Perimetral não é uma unanimidade. Ela tem uma certa rejeição, uma certa ociosidade de espaços. Incomoda muito, também, o fato de ela não estar completa.... Dado a velocidade que os problemas urbanos brasileiros e porto-alegrenses, em especial, acontecem. Mas, não justifica não ter feito o que estava ao alcance, que era, sim, buscar um desenho que atendesse uma integração, uma intencionalidade de integrar, realmente, uma via arterial à cidade pré-existente... (Ribeiro, 2011, página 5)

³⁸ Entrevista realizada no dia 11 de março de 2011 na sede da Secretaria Municipal do Planejamento da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

CAPÍTULO V - ANÁLISE CRÍTICA

No presente Capítulo é realizada uma análise crítica quanto aos aspectos físicos e funcionais da 3ª Perimetral e quanto aos aspectos perceptivos dos usuários apresentados do no Capítulo IV.

Primeiramente busca-se qualificar a via e sua relação com a circulação viária da cidade, objetivando identificar os aspectos que a caracterizam como via arterial conforme preconizado no PDDUA e os aspectos deficientes em sua estrutura física e funcional para que cumpra esta funcionalidade.

Por outro lado, considerando que a área de influência imediata de seu traçado é considerada um corredor de centralidade e, portanto, demanda acessibilidade local, a análise buscou identificar também que características da via apresentam deficiências para que ofereça condições de microacessibilidade para acesso às atividades desenvolvidas nas edificações ao longo da via.

Desta forma, ao longo do presente Capítulo são apresentadas análises críticas dos aspectos físicos da via que caracterizam a estrutura de circulação, dos aspectos funcionais que caracterizam o sistema de circulação bem como a análise do ambiente de circulação. Para este último, a análise se apóia nas pesquisas qualitativas com os usuários que oferecem uma visão perceptiva quanto ao uso da via para o exercício da mobilidade urbana em suas diversas formas e modos de locomoção.

5.1 QUANTO À ESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO

5.1.1 BASE VIÁRIA

A via dispõe de infraestrutura de circulação composta por pistas delimitadas para a circulação do tráfego geral (pessoas e cargas) com três faixas de tráfego por sentido, faixas exclusivas para o tráfego de veículos de transporte coletivo e passeios públicos para os pedestres, além de canteiros intermediários que atuam como elementos de segregação do corredor de ônibus. Ao longo de seu traçado a via apresenta diferentes configurações em função da inserção das estações de embarque e desembarque do transporte coletivo. Não

existe a configuração de espaços para veículos estacionários, inclusive para taxis e também não existem espaços configurados para a circulação de modais não motorizados (bicicletas).

No comparativo entre o dimensionamento das diferentes faixas de serviço nos trechos simples e nos trechos em que há inserção de estações, observamos que as pistas para o tráfego geral se reduzem de 10,50 para 9,00 metros e o corredor de ônibus de 7,00 para 6,60 metros. Da mesma forma, para permitir a acomodação das plataformas de embarque e desembarque, os canteiros laterais de segregação do corredor de ônibus sofrem um alargamento passando de 1,50 para 3,10 metros. Em ambas as situações os passeios públicos permanecem inalterados, isto é, com 4,50 metros de largura, sendo 3,00 metros úteis para a circulação de pedestres e 1,50 metros para faixas de arborização e inserção de mobiliário urbano.

A redução das faixas de tráfego nos trechos em que há a incidência de estações e somada à manutenção da capacidade da via fornecem um primeiro indício da possibilidade de redução das faixas de tráfego em toda a extensão da via, conforme será abordado no capítulo VII.

5.1.2 ELEMENTOS COMPLEMENTARES

Nos aspectos relativos aos elementos complementares, a via se caracteriza por uma intensa distribuição de elementos físicos e de mobiliário urbano. A cada 400 metros, em média, a via é obstruída transversalmente por estações de embarque e desembarque que além dos elementos de cobertura e fechamento lateral, possuem em sua face voltada para a pista de tráfego geral defensas de concreto em dimensões lineares entre 50 e 60 metros.

As barreiras físicas formadas por estas defensas apresentam dois aspectos de impacto sobre o ambiente de circulação. Em primeiro lugar, o efeito parede sobre o tráfego geral de passagem cujos motoristas instintivamente se mantém afastado destes elementos, diminuindo a capacidade da via e, em segundo lugar, a intrusão visual com a formação de barreiras arquitetônicas que obstruem visualmente as rotas naturais de pedestres na travessia da via.

Considerando que ao longo do trecho estudado ocorre a inserção de 10 estações de embarque e desembarque, a via se configura com cerca de 500 metros lineares com inserção de barreiras arquitetônicas, o que representa cerca de 25% do traçado. Também há

intensa distribuição de posteamento de redes de energia e pórticos de sustentação dos equipamentos de sinalização semafórica além dos postes de sinalização gráfica vertical ao longo da via, produzindo poluição visual e barreiras perceptivas e arquitetônicas. Embora este aspecto não seja objeto de análise no presente estudo, sua inserção afeta o ambiente de circulação quanto à formação da qualidade estética.

5.2 QUANTO AO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

O sistema de circulação se compõe por veículos motorizados particulares (pessoas e cargas) que se utilizam das faixas de tráfego geral; por veículos de transporte coletivo que se utilizam do corredor exclusivo configurado no centro da via e, por pedestres, que se utilizam dos passeios públicos, além de pontos específicos de travessia da via.

A disponibilização da estrutura descrita no item anterior permite a circulação de até 5.400 veículos/h/sentido nos trechos lineares (sem cruzamentos) para o tráfego particular e até 230³⁹ ônibus/hora/sentido no corredor exclusivo para ônibus. Por outro lado, a configuração segregada do corredor não permite o compartilhamento de seu leito por outros modais, mesmo que públicos, como o caso dos taxis e lotações.

Para o tráfego geral, embora a capacidade teórica apontada, a capacidade final da via é reduzida nos trechos em que há cruzamentos semaforizados, fazendo com que a capacidade da via seja reduzida drasticamente. Conforme apontado em pesquisas realizadas pela EPTC em 2010, o volume máximo de tráfego por sentido foi de 3.582 veículos/hora/sentido no momento de carregamento máximo entre as às 16h00min às 17h00min horas. A diferença entre a capacidade máxima da via nos cruzamentos semaforizados e a capacidade nos trechos simples se configura nos congestionamentos de trânsito ocorrentes na via.

Por outro lado, no corredor de ônibus, conforme demonstrado em pesquisas (EPTC-2010) foram identificados volumes máximos de 39 veículos/hora/sentido, o que equivale a apenas 17% de sua capacidade.

Embora os pedestres não tenham sido quantificados, o uso e ocupação do solo local sugerem uma intensa movimentação de pessoas, que se valem dos passeios públicos. Estes

³⁹ Capacidade de referencia dos demais corredores implantados na cidade nas mesmas condições físicas e operacionais do corredor da 3ª Perimetral

parecem estar dimensionados de acordo com a demanda. Todavia, a travessia para o lado oposto da via é particularmente obstaculizada pelo excessivo distanciamento entre os pontos tratados. Em alguns casos observados estas distâncias são superiores a 400 metros e, talvez esta seja uma das razões porque os usuários não obedecem aos locais de travessia, conforme apontado nas pesquisas.

5.3 QUANTO AO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO

Tendo como referência a caracterização do ambiente de circulação da 3ª Perimetral apresentado no Capítulo IV pode se inferir que, pelos padrões perceptivos dos usuários, a via apresenta ambiguidades quanto ao seu uso. Na avaliação dos padrões de macroacessibilidade, a fluidez propiciada pela via e o acesso ao transporte público são os atributos de melhor avaliação, com cerca de 80% de manifestações como fator de melhora, entretanto, os usuários também manifestam a velocidade desenvolvida pelos automóveis como um fator de geração de conflitos.

Também são citados como atributos de melhora alguns aspectos ligados a micro-acessibilidade como a travessia de pedestres e a acessibilidade universal. Todavia, esta posição se manifesta de maneira antagônica uma vez que cerca de 50 % dos usuários se dizem inseguros ao atravessar a via. Também há um alto percentual de não utilização da faixa de segurança, (35%) o que pode ser atribuído ao fato de que, segundo os usuários, a visibilidade dos locais de travessia é confusa.

Nas manifestações espontâneas classificadas de acordo com a metodologia de avaliação utilizada, o ambiente de circulação é apontado como o item com o maior número de citações positivas enquanto que o sistema de circulação é o atributo com o maior número de citações negativas, principalmente em função dos constantes congestionamentos ocorrentes na via.

Na percepção do usuário, os atributos da via comparativamente à condição antes/depois das intervenções realizadas, de forma geral melhoraram, com ênfase para as condições de acesso ao transporte coletivo. Já os atributos relativos acesso local por automóvel, embarque e desembarque ao longo da via a circulação por bicicletas foram classificados como piores na atual condição atingindo cerca de 50 % das opiniões de que o atributo piorou.

Na composição do ambiente de circulação observa-se que os itens que foram considerados em melhores condições na atual configuração da via dizem respeito à macroacessibilidade, enquanto que os itens considerados piores foram os aspectos ligados a micro-acessibilidade. Também nos aspectos ligados a microacessibilidade para os usuários de automóvel e de bicicleta a configuração atual da via piorou para 60% dos entrevistados.

5.4 SÍNTESE CONCLUSIVA

Com base na análise crítica da estrutura de circulação e sistema de circulação apresentados é possível concluir:

- A macroacessibilidade é obstaculizada pela incidência expressiva de cruzamentos semaforizados cujo distanciamento médio entre cada equipamento é de 190 metros. Entretanto são identificados trechos de até 670 metros sem intersecções que correspondem aos trechos em que há obras de arte para separação dos fluxos de tráfego. A não existência de sincronismo no controle dos semáforos e os volumes de tráfego acima da capacidade da via contribuem para a formação de congestionamentos que retardam o tráfego.
- Os padrões de microacessibilidade para o transporte motorizado de pessoas e cargas são obstaculizados por dois fatores fundamentais: O primeiro se refere à ausência de estacionamentos ao longo da via que restringe a microacessibilidade local e o segundo é o acesso aos bairros contíguos quando há necessidade de transposição do leito da via;
- A ausência de estacionamentos é compensada, em parte, pela existência de garagens privadas dos moradores e frequentadores locais no interior das edificações. Já os movimentos de retorno e de conversões à esquerda necessitam ser realizados em laços de quadra que, em vários casos, ocorrem em vias sinuosas, em movimentos excessivamente longos que atingem até 1.200 metros e são realizados em vias secundárias, de pouca legibilidade, e com sinalização precária para identificá-las como estruturantes auxiliares do sistema de circulação da 3ª Perimetral.
- Na micro-acessibilidade ao transporte público, para os usuários com origem/destino ao longo do eixo da via, as distâncias entre estações estão adequadas para

atendimento aos padrões de micro-acessibilidade, exigindo caminhadas máximas de 260 metros (mediatriz máxima entre dois pontos). Todavia, para os usuários do interior dos bairros contíguos estas distâncias são ampliadas, com percursos médios 350 metros e tempos de caminhada de 7,5 minutos, tendo sido identificados casos extremos de caminhadas superiores a 1.000 metros.

- A acessibilidade para pedestres é facilitada nos deslocamentos lineares ao longo da via pela largura do passeio livre compatível com os padrões técnicos estudados. Todavia, a travessia do leito carroçável é obstaculizada pela excessiva distância entre os pontos de travessia sinalizados ao longo da via. Observam-se distanciamentos de até 430 metros entre locais sinalizados e equipados com os dispositivos para a travessia segura, sendo o trecho mais crítico identificado entre as avenidas Cristóvão Colombo e Plínio Brasil Milano.

- A acessibilidade universal também é obstaculizada pelo distanciamento entre os pontos com rebaixamento de guias, que chegam a ter distâncias de até 430 metros entre cada ponto equipado com dispositivos de acessibilidade universal.

- A circulação de modais de transporte não motorizadas (bicicletas) não é contemplada no conjunto da funcionalidade da via. O seu uso é compartilhado nos passeios em conflito com o movimento de pedestres ou no leito carroçável, em conflito com os veículos motorizados. Da mesma forma, no conjunto da infraestrutura de transportes não foram reservados espaços para estacionamento ao longo da via e junto às estações de embarque e desembarque de transporte coletivo para propiciar a integração intermodal, conforme preconizado nos planos diretores que estabelecem as diretrizes para a mobilidade urbana.

- A caracterização da Estrutura de Circulação, do Sistema de Circulação e do Ambiente de Circulação e dos padrões de acessibilidade da via configuradas nas diferentes metodologias de avaliação utilizadas, apontam para a 3ª Perimetral de Porto Alegre como uma via onde os padrões de macroacessibilidade se apresentam em situação de supremacia sobre a micro-acessibilidade e, especialmente para a complementação dos deslocamentos à pé por parte dos usuários de automóvel.

CAPÍTULO VI - PADRÕES PARA DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO

O presente Capítulo apresenta as dimensões recomendadas pela literatura técnica específica de engenharia de tráfego para o dimensionamento da infraestrutura de circulação. O dimensionamento aqui apresentado é extraído de manuais técnicos em uso nas diferentes instituições de gestão do trânsito no Brasil e de autores e instituições nacionais e internacionais que formulam normas e recomendações sobre o trânsito urbano.

O trabalho não se atém a questões de capacidade viária e análise dos padrões operacionais da via como velocidade, fluidez e acidentalidade, limitando-se a verificar quais as larguras recomendadas para a circulação de cada modal considerando, neste aspecto, o transporte motorizado (ônibus, automóveis e transporte de cargas) e o transporte não motorizado (bicicletas, pedestres com ênfase para a acessibilidade universal).

Neste Capítulo também são apresentadas experiências nacionais e internacionais de redimensionamento das faixas de tráfego que permitiram uma melhor equalização do sistema de circulação quanto à distribuição da infraestrutura para os diferentes modais de transportes, com destaque para a experiência de Toronto no Canadá, que a partir do redimensionamento das faixas da infraestrutura de circulação existente, foi possível a inserção de faixas cicláveis tornando a primeira cidade totalmente ciclável da América do Norte.

O estudo das normas técnicas e recomendações sobre o dimensionamento das faixas de circulação para os diferentes modais de transportes e modos de locomoção irão permitir a realização de análises comparativas entre os padrões recomendados na literatura e nos manuais com os padrões implantados 3ª Perimetral. Estas comparações, por sua vez, irão permitir a identificação de espaços ociosos ou superdimensionados no traçado da via, permitindo a verificação da possibilidade de inserção de novas funcionalidades que melhor contemplem a equidade na distribuição das faixas de tráfego entre os diferentes modos e meios de locomoção e que melhor equacione as condições de microacessibilidade local.

6.1 INFRAESTRUTURA PARA VEÍCULOS MOTORIZADOS

A presente abordagem compreende a avaliação, segundo os autores consultados, dos elementos da infraestrutura de circulação destinada ao tráfego de veículos motorizados de pessoas e de cargas e condições de estacionamento dos mesmos em diferentes disposições sobre a via pública.

6.1.1 PISTAS DE ROLAMENTO

Consiste na pista destinada à circulação de veículos motorizados, também denominada de leito carroçável. O leito carroçável de uma via pode ser composto por uma ou mais pistas (sentidos de tráfego) divididas ou não por canteiro central. Cada pista pode ser composta por uma ou mais faixas de tráfego que podem apresentar diferentes larguras em função da classificação da via no sistema viário e necessidades de velocidade e fluidez. Considera-se, neste caso, que quanto maior a velocidade pretendida para a via maior será a faixa de tráfego e vice-versa.

De acordo com os critérios do Departamento de Transportes de Londres - DEVON CONTRY COUNCIL (1997), para a circulação e ultrapassagem com segurança e conforto, a distância lateral entre veículos varia em média de 0,7 a 1,00 metros. Em vias com velocidade máxima de 30 km/h esta distância diminui para até 0,25m.

Assim, as vias locais podem ter sua largura dimensionada em função da largura do automóvel e as vias coletoras e arteriais sobre os veículos de maior porte (ônibus e caminhões). Em vias com duas ou mais faixas de tráfego menores larguras podem ser estabelecidas e, neste caso, os veículos de maior porte se utilizam de duas faixas.

Considerando as medidas dos veículos acrescidas das distâncias de ultrapassagem mínima com conforto de 0,70m, obtém-se um parâmetro para a largura das faixas, conforme a tabela 6.1, a seguir:

Tabela 6.1: Medidas médias de veículos motorizados e largura das faixas de tráfego.

Tipo de veículo	Largura média	Largura da faixa de tráfego
Passeio de pequeno porte	1,80m	2,50m
Passeio de médio porte	2,00m	2,70m
Ônibus	2,60m	3,30m
Caminhão de lixo	2,50m	3,20m

Fonte: Devon (1997)

6.1.2 FAIXAS DE TRÁFEGO

Consiste na demarcação e delimitação do leito carroçável para a passagem de um veículo. A demarcação de faixas de tráfego para separação de fluxos é importante porque a ausência delas induz aos deslocamentos desordenados dos veículos e maior risco de acidentes.

De acordo o manual de tráfego da CET/RIO⁴⁰ (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro – 1993) a largura das faixas de tráfego destinadas à rolagem podem variar de 2,50 a 4,00 metros e classifica como ótima a faixa de tráfego com 3,20 metros. Da mesma forma, as faixas de tráfego podem ter diferentes dimensões em função de seu posicionamento na pista. Para a faixa da direita o manual da CET/RIO recomenda larguras mínimas de 3 metros em função da passagem de veículos de transporte coletivo.

Para os estacionamentos as recomendações apontam para uma largura de 2,20 metros a partir do meio-fio.

Para a circulação de veículos transporte coletivo por ônibus em faixas exclusivas ou segregadas, de acordo com o manual do IDTP (2007)⁴¹ o dimensionamento das faixas de tráfego deve oscilar entre 3,30 a 4 metros.

⁴⁰ CET - Companhia de Engenharia de Tráfego do Município do Rio de Janeiro, órgão responsável pelo planejamento e gestão do trânsito no âmbito da cidade, o qual edita periodicamente boletins técnicos com normas e instruções sobre o tema.

⁴¹ The Bus Rapid Transit Planning Guide/ Nova York-USA

A tabela 6.2, a seguir, apresenta a oscilação entre as faixas de tráfego a partir de uma largura mínima e largura máxima.

Tabela 6.2: Largura das faixas de tráfego em função de sua disposição no perfil viário.

Posição na pista	Largura mínima	Largura Recomendada	Largura máxima
Faixa da direita	3,00m	3,20m	4,00m
Faixa central	2,70m	3,20m	4,00m
Faixa da esquerda	2,70m	3,20m	4,00m
Faixa para ônibus ⁴²	3,30m	3,50m	4,00m
Faixas de estacionamento		2,20m	

Fonte: CET/RJ (1993) e IDTP (2007)

6.1.3 ESTACIONAMENTOS

Os espaços para estacionamentos são item de regulamentação por parte das autoridades de trânsito, podendo ou não ser permitidos ao longo da via. Quando o desenho funcional da via contempla estacionamentos, deve obedecer a dimensões conforme o ângulo de estacionamento do veículo com relação ao meio-fio que delimita a faixa de rolamento. Existem cinco ângulos usuais de ordenação dos estacionamentos podendo se 0° (paralelo ao meio-fio), 30° , 45° , 60° e 90° . Cada ângulo adotado exige diferentes espaços de manobras sobre a via.

De acordo com PORTUGAL (1980), as dimensões de uma vaga utilizadas em projetos de estacionamento de automóveis sobre a via são de 2,20m largura por 4,50m de comprimento. Este espaço corresponde ao volume do veículo, projeção de acessórios e espaço para abertura de portas.

A tabela 6.3, a seguir, apresenta as dimensões requeridas para estacionamento nas vias públicas.

⁴² Para o Manual da Mercedes Benz(1989) as faixas para a circulação de ônibus devem ter de 3,20 a 3,50 metros.

Tabela 6.3: Dimensões mínimas das vagas de estacionamento.

Ângulo da Vaga	Comprimento da vaga em relação paralela ao meio fio (C)	Largura da vaga em relação perpendicular ao meio fio (L)	Espaço necessário para manobra perpendicular ao meio-fio	N= Número de vagas em relação a uma extensão de via igual a E
0º	5,50 m	2,20m	4,50 m	$N = E / (C+1,00)$
30º	4,40m	4,16m	$4,16 + 3,00 = 7,16m$	$N = E / (2L)$
45º	3,10 m	4,75m	$4,75 + 3,00 = 7,75m$	$N = (E - S) / 1,41L$
60º	2,53 m	5,00m	$5,00 + 3,00 = 8,00m$	$N = (E-S)/1,15 L$
90º	2,20 m	4,50m	$4,50 + 4,50 = 9,00m$	$N = E/L$

Fonte: PORTUGAL (1980)

Os diferentes posicionamentos das vagas com relação ao meio-fio apresentam vantagens e desvantagens: Apenas o estacionamento paralelo à via possibilita a acomodação de diferentes tipos de veículos (automóveis, ônibus e caminhões). Por outro lado, o posicionamento também interfere na segurança da via, no nível de visibilidade e na intrusão visual no ambiente de circulação. GONDIN (2001) estabelece uma tabela de avaliação mediante processo comparativo, mensurados sob conceitos relativos onde:

(+) Mais satisfatório

(±) Satisfatório

(-) Menos satisfatório

Os atributos selecionados dizem respeito aos seguintes requisitos:

- Espaço requerido em relação à seção da via para a vaga de estacionamento;
- Espaço requerido para manobra;

- Risco de Acidentes;
- Conflito de Tráfego;
- Oferta de Vagas.

A tabela 6.4, a seguir, apresenta a análise comparativa das diferentes formas de inserção do estacionamento sobre a via pública considerando os atributos mencionados.

Tabela 6.4: Comparativo dos padrões de eficiência dos estacionamentos de acordo com o ângulo de inserção na via.

Indicador	Ângulo de posicionamento dos estacionamentos				
	0º	30º	45º	60º	90º
Espaço requerido em relação à seção da via para o estacionamento.					
Espaço requerido em relação à seção da via para manobra.	+	±	±	±	-
Nível de visibilidade.	+	±	±	±	-
Risco de acidentes.	+	±	±	±	-
Conflito com o tráfego na manobra da entrada da vaga.	-	+	±	±	-
Conflito com o tráfego na manobra de saída da vaga.	+	±	±	-	-
Oferta de vagas para um mesmo espaço	-	+	±	±	+

Fonte: GONDIN (2001)

Segundo PORTUGAL (1980), o estacionamento paralelo à via oferece o maior número de vantagens em relação aos demais, todavia, o estacionamento em 90⁰ oferece o maior número de vagas, porém apresenta desvantagens em todos os demais requisitos. A escolha de uma ou de outra forma depende dos fatores a serem priorizados no projeto da via.

6.2 ESTRUTURA PARA A CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES

O tempo de percurso para o acesso às funções urbanas é quase sempre estimado sobre o transporte motorizado, cujas vias de circulação interceptam as rotas de pedestres formando, ao longo dos quarteirões, seqüência de ilhas isoladas que, para serem atingidas, os pedestres disputam com os veículos motorizados a travessia das vias.

Além de terem seu trajeto interrompido a cada intersecção viária, o pedestre tem que desviar no espaço próprio de circulação os elementos de mobiliário urbano colocados, muitas vezes, sem nenhuma preocupação. Nestes padrões de aleatoriedade estes elementos reduzem substancialmente os espaços destinados a livre circulação do pedestre. Este cenário é especialmente agravado em se tratando da circulação de pessoas com necessidades especiais de locomoção permanentes ou temporárias e deficientes sensitivos.

Por outro lado, também é comum a fragmentação das estruturas de circulação destinadas aos pedestres pelas rotas de tráfego dos sistemas motorizados os quais geralmente constituem a base do desenho geométrico de uma via. Esta fragmentação se deve ao fato de que, segundo GONDIM (2001), o pedestre tem maior maleabilidade para circular pelas estruturas de circulação que qualquer outro modo de transporte motorizado, sobrepondo-se mais facilmente a todos os inconvenientes encontrados em seu trajeto e, talvez, por isto, receba tão pouca atenção na formulação das políticas públicas em países com escassez de recursos para aplicação em infraestrutura de transportes, como é o caso do Brasil.

Também de acordo com GONDIN (2001), para compor um ambiente de circulação de qualidade para os pedestres, os passeios têm que apresentar um espaço suficiente para a passagem de pessoas de forma a evitar contatos físicos com pessoas e/ ou objetos, elementos de mobiliário urbano e de sinalização, devendo ainda permitir a circulação de cadeiras de rodas no próprio passeio e ainda em sua continuidade da trajetória na travessia da via.

No planejamento da circulação de pedestres há de se considerar que as pessoas necessitam atravessar as vias, canteiros e outros elementos componentes da estrutura de circulação e, desta forma, o desenho da via deve contemplar os espaços reservados para a circulação incluindo as calçadas, canteiros centrais e acessos para portadores de necessidades especiais

de locomoção ou que necessitam de aparatos auxiliares para a sua circulação no espaço urbano com os mesmos requisitos de qualidade destinados aos demais modais.

6.2.1 DIMENSIONAMENTO DOS ESPAÇOS PARA A CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES

O dimensionamento da infraestrutura para a circulação de pedestres tem especial relevância nos estudos da mobilidade urbana, pois toda a toda a forma de locomoção tem um segmento de deslocamento realizado à pé. Este percurso pode ser completo (da origem até o destino) ou complementar a outra modalidade de transportes como automóvel, ônibus, metro ou bicicleta. De acordo com VASCONCELOS (2003) esta modalidade de transportes atinge 44% dos deslocamentos realizados nas cidades brasileiras, sendo tanto maior a sua repartição modal quanto menor for a cidade.

No ato de circular por espaços públicos, o ser humano estabelece uma região em torno de si para evitar contatos físicos indesejáveis durante o seu deslocamento. De acordo com o boletim técnico da CET/RJ (1993), este espaço varia de 0,60 a 1,00 metros.

A tabela 6.5, a seguir, apresenta as distâncias observadas entre pedestres.

Tabela 6.5: Distâncias médias entre pedestres em função da característica do deslocamento.

Característica do deslocamento	Distância média
Circulação normal	1,00m
Circulação unidirecional	0,75m
Circulação bidirecional	0,60m

Fonte: CET/RJ (1993)

O espaço destinado à circulação de pedestres também é tratado no *Highway Capacity Manual* - Washington D.C. - USA (2010). De acordo com este manual, admitindo-se que os pedestres não se movimentam em faixas organizadas, é necessária uma faixa de 0,75m para um pedestre passar pelo outro evitando interferências. Já quando dois pedestres se conhecem e andam lado a lado esta faixa diminui para 0,60 metros.

6.2.1.1 PASSEIOS PÚBLICOS

O dimensionamento dos passeios públicos deve obedecer a larguras mínimas, considerando o espaço fisicamente ocupado pelos pedestres e os afastamentos intuitivos estabelecidos com os demais pedestres e obstáculos físicos da via.

De acordo com PRINZ (1980) no livro Urbanismo 1 - Projeto Urbano, as dimensões mínimas requeridas para os passeios devem ser calculadas observando, além da largura útil de passagem, estes afastamentos intuitivos, resultando na largura mínima de calçada apresentada na tabela 6.6, a seguir:

Tabela 6.6: Dimensões e configurações dos passeios de pedestres.

Número de pedestres em passagens simultâneas	Medidas de base	Largura da calçada mínima recomendável
Um pedestre	0,75m	1,50m
Dois pedestres	1,50m	2,25m
Encontro de três pessoas	2,25m	\geq a 2,25m

Fonte: PRINZ (1980)

Por outro lado, o deslocamento dos pedestres e a capacidade de circulação nos passeios são afetados por interferências como a presença de mobiliário urbano, arborização, vitrines, paredes das edificações lindeiras e proximidades com o meio-fio. Com base neste pressuposto, o *Highway Capacity Manual-HCM* (2010) recomenda que, a partir de uma faixa útil efetiva de circulação de pedestres sejam acrescidos os afastamentos dos elementos circundantes.

Estes afastamentos são estabelecidos nos Manuais de Engenharia de Tráfego da CET/SP (1978), porém reduzindo estas dimensões com relação ao proposto por PRINZ (1980) temos as dimensões apresentadas na tabela 6.7, a seguir:

Tabela 6.7: Afastamentos dos pedestres com relação aos elementos da via pública

Elemento da via	Espaço de interferência de acordo com PRINZ	Espaço de interferência de acordo com a CET/RJ
Muro	0,45m	0,45m
Parede da Edificação	0,60m	0,45m
Vitrine	0,95m	0,45m
Meio-fio	0,45m	0,35m

Fonte: PRINZ (1980) e CET/RJ(1993)

Ainda para o cálculo da largura mínima do passeio público, o HCM (1994) recomenda que a partir da largura efetiva de circulação dos pedestres sejam também considerados os espaços ocupados pelo mobiliário urbano. Estas dimensões são propostas por PRINZ conforme tabela 6.8, a seguir, que apresenta os afastamentos recomendados para os diferentes elementos de mobiliário urbano.

Tabela 6.8: Área de influência dos elementos de mobiliário sobre a circulação de pedestres

Elemento de mobiliário	Área de influência e projeção	Largura mínima resultante
Poste de iluminação e redes de energia.	0,75m	2,25m
Abertura de porta de veículo estacionado paralelamente a via.	0,50m	2,00m
Presença de vitrine.	1,00m	2,50m
Parada de ônibus.	2,00m	3,50m
Bancos.	1,20m	2,70m
Cabines telefônicas .	1,20m	2,70m

Fonte: PRINZ (1980)

Se consideramos interferências acumuladas, no caso extremo de termos a presença de paradas de ônibus (2,00m) mais a presença de vitrine (1,00m), resulta numa largura mínima do passeio de 4,50 metros.

A presença de arborização também interfere na largura útil dos passeios públicos e está relacionada ao porte da arborização e sua posição no conjunto do ambiente de circulação de pedestres. Sua presença é recomendada pelos benefícios sobre o ambiente urbano como um todo.

De acordo com MILANO (1994) a arborização traz benefícios como a redução da insolação direta, principalmente em cidades de climas quentes, melhoramento da paisagem local, redução da poluição sonora visual e ambiental, e valorização dos espaços de convívio social.

Todavia, MORETI (1993) adverte que, em função de sua largura, as vias devem receber diferentes portes de vegetação, não sendo recomendada a sua utilização em vias cuja largura dos passeios seja inferior a 1,70 metros.

A tabela 6.9, a seguir, apresenta o porte das árvores sugeridas por MORETI em função da largura da via.

Tabela 6.9: Porte da arborização de acordo com a largura dos passeios.

Largura do passeio	Porte da Árvore	Espaçamento entre plantas adultas
< 1,7m	Não arborizar	-
De 1,7 até 2,00m	Pequeno porte (<5m)	De 6 a 7 metros
>2,00m	Médio (5 a 8 m.)	De 8 a 10 metros

Fonte: MORETTI, 1993

Além do porte e espaçamento da arborização na via pública, SOUZA (1994) acrescenta outras medidas a serem respeitadas no plantio das árvores, os quais dizem respeito ao afastamento mínimo a ser obedecido em relação a outros elementos da via pública:

- Afastamento mínimo de 0,50m do meio-fio;
- Afastamento mínimo de 1,00m da faixa de entrada das edificações;
- Afastamento mínimo de 4,00m dos pontos de parada de ônibus;

- Afastamento mínimo de 2,00m da faixa de entrada de garagens e estacionamentos;
- Afastamento mínimo de 5,00m das esquinas.

6.2.2 ACESSIBILIDADE UNIVERSAL

No conjunto do sistema de circulação a acessibilidade universal deve ser buscada tanto no meio físico como nos equipamentos que dão suporte à mobilidade. No meio físico, o tratamento da infraestrutura viária deve buscar o desenho universal⁴³ com ações sobre as calçadas, rebaixamento de meios-fios, colocação de pisos sensitivos para deficientes visuais e adequado posicionamento dos equipamentos urbanos. Para não se constituir em barreiras arquitetônicas, estes equipamentos devem ter suas posições estudadas no conjunto da circulação para que não causem entraves ou obstáculos que dificultem e impeçam o acesso e a liberdade de circulação com segurança.

6.2.2.1 DIMENSIONAMENTO DAS PASSAGENS

No dimensionamento da infraestrutura para a circulação de pedestres é necessário considerar as condições especiais de acessibilidade requeridas por pessoas Portadoras de Necessidades Especiais de Locomoção e neste grupo se incluem os usuários de cadeiras de rodas, muletas, bengalas e outros artefatos de auxílio à locomoção, bem como carrinhos de bebês de compras. Para este grupo de pessoas os espaços de circulação devem ser livres de obstáculos e possuírem rampas de acesso para vencerem os desníveis entre a via pública e os espaços específicos de circulação e devem ter no mínimo 0,70m conforme estabelecido pela ABNT - NBR9050 (1994).

A tabela 6.10, a seguir, apresenta o dimensionamento dos espaços de circulação de pedestres.

⁴³ Desenho Universal: concepção de espaços, artefatos e produtos que visem atender simultaneamente todas as pessoas com características com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável constituindo-se nos elementos e soluções que compõe a acessibilidade. (Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004).

Tabela 6.10: Espaço requerido para a circulação de pessoas com necessidades especiais de locomoção em função do dispositivo utilizado.

Tipo de dispositivo de apoio utilizado	Medida frontal
Com muletas	0,90m
Com andados rígido	0,80m
Com andador de rodas	0,85m
Com uma bengala	0,75m
Com cadeira de rodas	0,70m
Com cão guia	0,80m

Fonte: ABNT-NBR 9050

Além das medidas constantes na tabela acima, quando as passagens estiverem próximas às paredes das edificações, mobiliário urbano e meio-fio, estas distâncias devem ser acrescidas em 0,25m junto ao lado da interferência.

6.2.2.2 DIMENSIONAMENTO DAS RAMPAS

De acordo com a ABNT, NBR-9050 de 1985, as rampas de acesso ao passeio público devem contemplar declividade máxima de 8,33%, largura mínima de 1,5m e espaço livre de 1,00m no patamar de chegada. Já a alteração da Norma realizada em 1994 apresenta algumas reduções que diminuem o conforto de usuário e nesta nova versão a largura da rampa passou a ser de 1,20m, o espaço no patamar de chegada passou a ser de 0,8m e a declividade máxima passou a 12,5% com altura máxima do meio-fio limitada em 0,183m.

As rampas de acesso podem ser colocadas perpendicularmente ou em paralelo em relação ao meio-fio, todavia, a última opção exige um prolongamento do percurso do usuário com maior dispêndio de energia e maior desconforto, portanto, esta solução somente deve ser usada no caso de impossibilidade de utilização da primeira opção.

Para o conforto dos pedestres o desnível entre o passeio público e a via deve ter altura de 0,15m, sendo aceitáveis pela NBR 9050 alturas de até 0,183m. Partindo do princípio de que todo o passeio público com grande movimentação de pedestres deve possuir rampas de

acessibilidade, a tabela 6.11, a seguir, apresenta a largura mínima das calçadas para inserção de rampa de acessibilidade perpendicular ao meio-fio:

Tabela 6.11: Largura dos passeios em função da altura e declividade da rampa.

Desnível ou altura do meio-fio	Rampa de 8,33%		Rampa de 12,5%	
	Rampa	Passeio	Rampa	Passeio
0,10m	1,20m	2,20m	0,80m	1,60m
0,11m	1,32m	2,32m	0,88m	1,68m
0,12m	1,44m	2,44	0,96m	1,76m
0,13m	1,56m	2,56m	1,04m	1,84m
0,14m	0,68m	2,68m	1,12m	1,92m
0,15m	1,80m	2,80m	1,20m	2,00m
0,16m	1,92m	2,92m	1,28m	2,08m
0,17m	2,04m	3,04m	1,36m	2,16m
0,18m	2,16m	3,16m	1,44m	2,24m

Fonte: NBR 9050/1994

A NBR 9050/1994 recomenda ainda que as áreas de circulação para portadores de necessidades especiais tenham superfície lisa, estável e antiderrapante em qualquer situação climática.

6.2.3 NÍVEL DE SERVIÇO DOS PASSEIOS EM RELAÇÃO AO USO DO SOLO

Os pedestres apresentam diferentes velocidades de acordo com o motivo dos deslocamentos quando estes forem para o motivo trabalho, compras ou lazer, assim, o uso do solo predominante na via é fator determinante para calcular a velocidade média do pedestre no passeio público. A CET/RJ (1993) estabelece os padrões de velocidade em função do uso e ocupação do solo predominante na via, conforme apresentado na tabela 6.12, a seguir:

Tabela 6.12: Velocidades dos pedestres em função do uso predominante na via.

Uso do solo predominante	Velocidade média dos pedestres
Serviços	1,2 a 1,6 m/s
Serviços e comércio	1,0 a 1,4 m/s
Comércio e lazer	0,8 a 1,2 m/s

Fonte: Adaptação do Boletim Técnico da CET/RJ (1993)

Em função da densidade de pedestres, larguras dos passeios e do uso e ocupação do solo predominante na via é possível calcular os níveis de serviço dos passeios. Da mesma forma que nos cálculos dos fluxos de veículos motorizados, o cálculo do nível de serviço nas vias de pedestres permite a concepção de uma noção de qualidade nos deslocamentos à pé.

A tabela 6.13, a seguir, apresenta os níveis de serviço em função da área de ocupação e volume médio de fluxos e a tabela 6.14, apresenta a qualidade de circulação em função do nível de serviço.

Tabela 6.13: Características básicas nos níveis de serviço da via de pedestres

Níveis de serviço	Área média de ocupação (pedestres/m ²)	Volume médio de fluxos (pedestre/m ² /min.)
A	0,3 ou menos	21 ou menos
B	De 0,3 a 0,4	21 a 30
C	De 0,4 a 0,7	30 a 45
D	De 0,7 a 1	45 a 60
E	De 1 a 2	60 a 75
F	2 ou mais	75 ou mais

Fonte: Adaptação do Boletim Técnico - CET/RJ (ibidem)

Tabela 6.14: Qualidade da circulação em função dos níveis de serviço.

Nível de serviço	Qualidade da Circulação
A	Circulação livre.
B	Circulação permitindo ultrapassagem com conforto.
C	Dificuldade com relação a circulação de sentido oposto.
D	Circulação densa, com dificuldade e conflito de ultrapassagem.
E	Circulação muito densa e conflitos freqüentes.
F	Circulação muito densa, própria de multidões.

Fonte: Adaptação do Boletim Técnico CET/RJ (ibidem)

A tabela 6.15, a seguir, apresenta os níveis de serviço aceitáveis para os deslocamentos de pedestres de acordo com o uso do solo e classificação hierárquica da via.

Tabela 6.15: Níveis de serviço em função do uso do solo e classificação hierárquica da via.

Classificação hierárquica da via	Uso e ocupação do solo predominante	Níveis de serviço recomendáveis
Local	Residencial Comércio e serviços locais e lazer	A
Coletoras e arteriais	Comercial Comercial e serviços	A e B
	Institucional	A e B C nos horários de pico

Fonte: Adaptação do Boletim Técnico da CET/RJ (ibidem)

6.2.4 CANTEIROS CENTRAIS

A inserção de canteiros centrais na via pública é recomendada quando a largura da via apresentar grandes dimensões e tráfego intenso. Além dos aspectos paisagísticos na composição de avenidas, estes dispositivos também servem de refúgio à travessia da via em duas etapas, tanto para pedestres como para ciclistas. O dimensionamento destes espaços deve considerar a espera segura de transeuntes em condições normais para a

complementação da travessia e também para portadores de necessidades especiais de locomoção e ciclistas. Neste aspecto, o Boletim Técnico da CET/RJ (ibidem) recomenda que, além das dimensões para a passagem segura, seja acrescentada ao pedestre e seus equipamentos uma zona de proteção de 0,35m até o limite externo do meio-fio.

A tabela 6.16, a seguir, apresenta a largura recomendada para os canteiros centrais em função dos equipamentos utilizados pelos transeuntes, acrescidos das dimensões para a formação de zonas de proteção.

Tabela 6.16: Medida de referência para os canteiros centrais.

Equipamento auxiliar de locomoção	Medida de projeção lateral	Secção desejável para o canteiro central
Bicicleta	1,80m	2,50m
Cadeira de Rodas	1,70m	2,40m
Carrinho de bebê	1,60m	2,30m
Deficiente visual com bengala	1,3m	2,00m

Fonte: Adaptação do Boletim Técnico da CET/RJ

6.3 INFRAESTRUTURA PARA A CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS

O uso de modais de transportes não motorizados como a bicicleta para a promoção da mobilidade urbana tendo sido difundindo em larga escala como uma prática de locomoção saudável e ecologicamente sustentável. Conforme aponta o Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT (2001),⁴⁴ a bicicleta é um meio de transporte flexível e econômico que em deslocamentos de até 5 km, dentro da área urbana, compete em grau de igualdade com o transporte motorizado. Também, de acordo com o Manual, a distância ideal para deslocamentos por bicicleta varia de 800m a 3.000m, sendo ainda, confortável em viagens casa trabalho em distâncias de até 5.000 metros.

⁴⁴ Manual elaborado pelo Grupo Executivo de Integração de Políticas de Transportes - GEIPOT do Ministério dos Transportes do Governo Federal que tem como objetivo o estabelecimento de diretrizes para o planejamento de infraestrutura para a circulação de bicicletas no Brasil.

6.3.1 CONFIGURAÇÃO DE ESPAÇOS CICLÁVEIS NA VIA PÚBLICA

O desenho urbano da infraestrutura de circulação com relação ao espaço para bicicletas determina o nível de segurança e conforto para o ciclista, podendo atrair novos usuários ou desestimular seu uso para quem já a utiliza. A bicicleta requer pouco espaço do sistema viário, tanto para a circulação como para o estacionamento. De acordo com o Manual de Planejamento Ciclovitário do GEIPOT (ibidem) para o movimento com bicicleta é necessário uma faixa mínima de 1,10m de largura e um espaço de estacionamento de 0,60m de largura por 2,00m de comprimento.

Todavia, para a circulação no ambiente urbano faz-se necessária a utilização de dimensões que propiciem condições de conforto e segurança além destes padrões mínimos. Assim, para a infraestrutura básica para circulação de bicicletas é desejável a sua segregação, separando-a do tráfego motorizado, compondo faixas cicláveis com diferentes configurações que podem ser concretizadas na forma de ciclovias, cliclofaixas e rotas cicláveis. Na composição do ambiente de circulação para bicicletas também é importante a configuração de espaços para estacionamentos.

6.3.1.1 CICLOVIAS

Genericamente, o termo ciclovias pode designar qualquer infraestrutura necessária à circulação de bicicletas. Todavia, de acordo com GONDIN (2001) são designadas como ciclovias os espaços para a circulação exclusiva de bicicletas segregadas do tráfego motorizado e do trânsito de pedestres mediante a utilização de obstáculos físicos como calçadas, muretas, meios-fios, etc.

Na legislação brasileira não existem normas legais para o dimensionamento das ciclovias, no entanto é possível identificar em diferentes fontes, recomendações para o seu planejamento de forma a atingir um desenho que atenda as condições de conforto e segurança. O Manual de Planejamento Ciclovitário do GEIPOT (2001) recomenda uma largura mínima de 2,50m para a passagem de 2 ciclistas, todavia as larguras podem variar de acordo com a previsão de demanda e a localização da ciclovias no conjunto da infraestrutura de circulação da cidade.

A tabela 6.17, a seguir, apresenta as recomendações de largura para as diferentes orientações de fluxos e volume estimado de bicicletas.

Tabela 6.17: Larguras recomendáveis para as ciclovias em função da demanda de tráfego

Orientação da ciclovia	Largura efetiva da faixa em função do volume de tráfego	
	Até 500 bic./h	>500 bic./hora
Unidirecional	2,00 m a 2,50m	2,50m a 3,00 m.
Bidirecional	2,50 m a 3,50m	3,50m a 4,00m

Fonte: Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT (2001)

Para a proteção do ciclista em vias de grande fluxo, o Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT recomenda ainda a inclusão de um terraplano ou passeio separador entre a ciclovia e a pista de rolamento de, no mínimo, 0,60m. Quanto às rampas, o manual recomenda inclinações máximas de até 10%.

6.3.1.2 CICLOFAIXAS

Como ciclofaixas são comumente designados os espaços para a circulação de bicicletas locadas nas pistas de rolamento de veículos motorizados, delimitadas por pintura ou sinalizadores, sem a utilização de obstáculos físicos. Também é possível a sua demarcação sobre o passeio público quando este apresentar dimensões avantajadas.

De acordo com o Manual Cicloviário do GEIPOT (ibidem) as ciclofaixas devem, sempre que possível, ser unidirecionais e apresentar larguras de 1,50 a 1,70 metros, sendo aceitável larguras de 1,20 metros em casos de excessivo comprometimento do sistema viário por outros modais.

6.3.1.3 FAIXAS COMPARTILHADAS

São espaços de circulação compartilhados entre dois ou mais modais, podendo ocorrer duas situações específicas: no primeiro caso os espaços são constituídos por faixas segregadas por obstáculos físicos, ou não, cujo uso é destinado para bicicletas e pedestres ou bicicletas e veículos motorizados. No segundo caso são faixas de tráfego normal, em geral com dimensões avantajadas, que permitem o seu compartilhamento entre veículos e ciclistas,

sem que haja nenhuma separação física ou delimitação de piso. De acordo com o Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT (ibidem), a faixa compartilhada entre veículos e bicicletas deve ter entre 3,90 a 5,00 metros, sendo recomendada uma largura ideal de 4,20 metros.

6.3.2 PADRÕES PARA O DIMENSIONAMENTO DE INFRAESTRUTURA

Considerando a bibliografia consultada, a inserção de faixas cicláveis no conjunto da circulação urbana da cidade deve obedecer a critérios que atendam a padrões mínimos de conforto e segurança. Nas vias locais com menor geração de tráfego e velocidades de até 30 km por hora pode se admitir o tráfego compartilhado de veículos e nas vias coletoras o maior volume de tráfego e maiores velocidades operacionais requerem a colocação de ciclofaixas.

Já nas vias arteriais por permitirem um maior fluxo e maiores velocidades, o indicado é a colocação de ciclovias nas laterais quando a via apresentar poucas intersecções e baixa acessibilidade aos lotes lindeiros. Quando a via apresentar mais interferências laterais e canteiro central, para permitir a continuidade do trajeto para a bicicleta, recomenda-se a sua inserção junto ao centro da via. Quanto às dimensões, por inexistir legislação específica⁴⁵, autores como GONDIN (2001) sugerem as dimensões apresentadas na tabela 6.18, a seguir:

Tabela 6.18: Medidas de referência para a infraestrutura cicloviária.

Forma de inserção no sistema viário	Medidas mínimas	Medidas máximas
Faixa compartilhada veículos x pedestres	4,00m	4,20m
Ciclofaixa unidirecional em via local	1,50m	2,00m
Ciclofaixa unidirecional em via coletora	1,70m	2,00m
Ciclofaixa bidirecional	2,50m	4,00m
Ciclovias	2,50m	4,00m

Fonte: Gondim (2001)

⁴⁵ Os manuais do GEIPOT e os boletins técnicos utilizados como fonte de pesquisa apresentam recomendações, todavia, não possuem a força de um instrumento legal de normatização.

6.4 PADRÕES PARA A COMPOSIÇÃO DE UMA VIA

No conjunto da circulação urbana, as diferentes hierarquias das vias e os diferentes gabaritos sugeridos na literatura técnica estudada nos permitem um conjunto de soluções que podem acomodar, de diferentes formas, a multimodalidade de transportes pretendida para o conjunto do ambiente de circulação.

Temos assim as diferentes configurações para vias locais, coletoras e arteriais:

- **VIAS LOCAIS**

As vias locais que atendem áreas residenciais de baixa densidade populacional requerem secções mínimas por demandarem pouco fluxo e pouca demanda por estacionamentos. Nestes casos, parte-se de uma largura mínima de 2,70m por faixa de tráfego com faixa de estacionamento de 2,00 metros.

Com base nas proposições de GONDIN (2001), a tabela 6.19, a seguir, apresenta as possíveis composições para as vias locais:

Tabela 6.19: Dimensionamento mínimo de vias locais

Configuração da via	Largura mínima da via para veículos e bicicletas (m)	Largura resultante (m)
Uma faixa por sentido sem estacionamento	2,70 x 2	5,40
Uma faixa por sentido com estacionamento em um lado da via	$(2,70 \times 2) + 2,00$	7,40
Uma faixa por sentido com estacionamento em ambos os lados	$2,70 (\times 2) + (2,00 \times 2)$	9,40
Uma faixa por sentido sem estacionamento e faixa compartilhada com ciclistas em ambos os lados	4,00 x 2	8,00
Uma faixa por sentido sem estacionamento e ciclofaixa em ambos os lados	$(2,70 + 2) + (2,70 + 2)$	10,80
Uma faixa por sentido com estacionamento e ciclofaixa em ambos os lados	$(2,70 + 2,00) \times 2$	13,40

Fonte: informações da autora

Conforme apontado pela literatura técnica, nas vias locais os passeios públicos deverão ter no mínimo 2,70m de largura para permitir a passagem simultânea de dois pedestres com conforto. Nos passeios públicos que tiverem ciclofaixas compartilhadas, estas terão a dimensão reduzida para 1,20m e devem estar 0,45m afastadas do meio-fio. Considerando a faixa mínima livre para a circulação de pedestres e, ainda, o afastamento de 0,45m em relação às edificações, nestes casos os passeios devem ter no mínimo 3,60 metros.

- **VIAS COLETORAS**

As vias coletoras devem propiciar o tráfego contínuo em duas faixas e considerar a passagem de ônibus e de caminhão. Nas vias cujo uso do solo predominante seja comércio e serviços também deve estar previsto o estacionamento de veículos em, no mínimo, um dos lados da via. Para estas vias, quando constituídas de uma única faixa de tráfego por sentido, a largura da faixa deve ser de 3,20m e a faixa de estacionamento recomendável é de 2,20m.

Com estas medidas básicas, obtêm-se as configurações estabelecidas na tabela 6.20, a seguir:

Tabela 6.20: Dimensionamento mínimo de vias coletoras.

Configuração da via	Largura mínima da via para veículos e bicicletas (m)	Largura final resultante(m)
Uma faixa por sentido sem estacionamento	3,20 x 2	6,40
Uma faixa por sentido com estacionamento em um lado da via	(3,20 x 2) + 2,20	8,60
Uma faixa por sentido com estacionamento em ambos os lados	(3,20 x 2) + (2,20 x 2)	10,80
Uma faixa por sentido sem estacionamento e faixa compartilhada em ambos os lados	4,20 x 4,20	8,40
Uma faixa por sentido sem estacionamento e ciclofaixa em ambos os lados	(3,20 + 2) + (1,70 + 2)	9,80
Uma faixa por sentido com estacionamento e ciclofaixas em ambos os lados	(3,20 + 2,20 + 1,70) + (3,20 + 2,20 + 1,70)	14,20

Fonte: informações da autora

Para o dimensionamento dos passeios públicos em vias coletoras é necessário considerar que estas vias são quase sempre rotas de transporte coletivo e, portanto, devem prever a inserção de pontos de parada. Considerando a largura útil mínima do passeio de 1,50m, mais 0,45m de afastamento do meio-fio, o afastamento de 0,45m das edificações e ainda os 2,00m para a inserção da parada de ônibus 2,00m o passeio deve contemplar uma largura total de 4,40 metros.

- **VIAS ARTERIAIS**

As vias arteriais apresentam características de tráfego rápido e podem conter uma ou mais faixas de rolamento por sentido e serem ou não separadas por canteiro central. Podem ainda fazer parte de um binário com outra via paralela imediatamente próxima constituindo os denominados Binários de Tráfego.

Embora o uso da bicicleta nestas vias não seja compatível com o volume de tráfego, na prática estas vias acabam sendo as mais utilizadas nos percursos de longa distância, disputando com os veículos o espaço da via em situação de conflito. Nestes casos, a circulação de bicicletas sem pista segregada ou delimitada, apresenta alto nível de risco pela pressão dos veículos motorizados de grande porte (ônibus e caminhões) sobre a faixa da direita.

Nas vias arteriais de sentido único as faixas de tráfego podem variar de 3,30 a 3,50 metros e, quando composta por mais de uma faixa, estas podem ser reduzidas para até 2,7 metros conforme será apresentado no decorrer do presente Capítulo.

As tabelas 6.21, 6.22 e 6.23, a seguir, apresentam o dimensionamento mínimo para vias artérias de sentido único, vias artérias sem canteiro central e vias artérias com canteiro central respectivamente.

Tabela 6.21: Dimensionamento de vias arteriais de sentido único.

Configuração da via	Largura mínima da via para veículos e bicicletas (m) (n) faixas de tráfego da via
Somente faixas de tráfego veicular sem estacionamento.	$3,30 \times n$
Faixa de tráfego compartilhada com ciclistas sem estacionamento.	$(3,30 \times n) + (0,90)$
Faixa de tráfego + estacionamento em ambos os lados .	$(3,30 \times n) + (2,00 \times 2)$
Faixas de tráfego sem estacionamento e ciclofaixa monodirecional em um lado e estacionamento no lado oposto .	$(3,30 \times n) + 2,00 + 1,70$

Tabela 6.22: Vias arteriais de dois sentidos sem canteiro central

Configuração da via	Largura mínima da via para veículos e bicicletas (m) (n) faixas da trafego da via
Somente faixas de tráfego veicular sem estacionamento.	$3,30 \times n$
Faixa de tráfego compartilhada com ciclistas em ambos os lados, sem estacionamento.	$(3,30 \times n) + (0,90 \times 2)$
Faixa de tráfego + estacionamento em ambos os lados.	$(3,30 \times n) + (2,20 \times 2)$
Faixas de tráfego sem estacionamento e ciclofaixa monodirecional em ambos os lados da via.	$(3,30 \times n) + (1,70 \times 2)$
Faixas de tráfego sem estacionamento e ciclovia bidirecional em um lado da via e estacionamento no lado oposto.	$(3,30 \times n) + 2,50 + 2,20$

Tabela 6.23: Vias arteriais com canteiro central

Configuração da via ⁴⁶	Largura mínima da via para veículos e bicicletas (m) (n) faixas de tráfego da via
Somente faixas de tráfego veicular sem estacionamento.	$3,30 \times n + 2,50$
Faixas de tráfego compartilhada com ciclistas em ambos os lados, sem estacionamento.	$(3,30 \times n) + 2,50 + (0,90 \times 2)$
Faixa de tráfego + estacionamento em ambos os lados.	$(3,30 \times n) + 2,50 + (2,20 \times 2)$
Faixas de tráfego sem estacionamento e ciclofaixa monodirecional em ambos os lados da via.	$(3,30 \times n) + 2,50 + (1,70 \times 2)$
Faixas de tráfego com estacionamento e ciclovia bidirecional no canteiro central.	$(3,30 \times n) + [2,50 + (0,45 \times 2)] + (2,20 \times 2)$

Fonte: informações da autora

Os passeios públicos nas vias artérias devem se constituir de faixas livres para a circulação de pedestres, faixas de afastamento das edificações e faixas de afastamento dos meios-fios nas dimensões apresentadas no presente Capítulo. Considerando os volumes de tráfego e as velocidades desenvolvidas nas vias arteriais, a literatura técnica recomenda uma faixa de afastamento de 1,00m com relação ao meio-fio e, considerando ainda os padrões de uso do solo destas vias, constituídas geralmente de comércio e serviços com vitrines junto ao alinhamento, recomenda-se um afastamento de 1,00m. Também as faixas livres de circulação devem ser dimensionadas para a passagem de três pessoas, ou seja, 2,25m conforme especificado por PRINZ (1980).

Com estas configurações, os passeios de pedestres em vias arteriais devem ser dimensionados com, no mínimo, 4,25m de largura. Se no mesmo passeio forem inseridos pontos de parada de ônibus, esta largura deve ser acrescida de 2,00m, resultando em 6,25m.

Os passeios públicos das vias arteriais também poderão receber faixas compartilhadas para o tráfego de bicicletas com largura mínima da 1,50m e serem localizadas próximas ao meio-

⁴⁶ Considerando a largura mínima de 2,5m dos canteiros centrais estipulados pelo Manual da CET/RJ (1993) e, ainda as faixas de tráfego e as diferentes formas de inserção de faixas cicláveis.

fió. Neste caso, segundo GONDIN (2001) o afastamento lateral com relação ao meio-fio reduz para 0,50m, acrescentando em 1,00m a largura efetiva da via. Na existência de pontos de parada de ônibus as faixas cicláveis devem se posicionar na face posterior do abrigo de forma a não interferir nas operações de embarque e desembarque.

6.5 DIMENSIONAMENTO DE VIAS CONFORME LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

O dimensionamento de vias urbanas na cidade de Porto Alegre é estabelecido com base a Lei Complementar nº 434, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Ambiental de Porto Alegre - PDDUA e alterações posteriores.

A tabela 6.24, a seguir, apresenta o dimensionamento de vias de acordo com Anexo 9 do PDDUA (1999).

Tabela 6.24: Dimensões das vias preconizadas no PDDUA de acordo com a função e hierarquia.

	Vias arteriais		Vias Coletoras		Ciclovias
Localização	Área de ocupação rarefeita	Radiais; perimetrais da cidade.	Áreas Predominantemente Produtivas e Corredores de Desenvolvimento	Vias de contorno e de Interiores das UEUS	Conforme Plano Cicloviário
Funções	Transporte coletivo compartilhado e cargas leves	Transporte de alta capacidade; Transporte coletivo; segregado; Transporte de cargas	Transporte Coletivo Compartilhado e de cargas	Transporte Coletivo Compartilhado e de e cargas leves	Trânsito de Bicletas
Larguras	30,00m e 20,00 m	40,00m e 30,00m	22,50m e 25,00m	20,00m e 17,50m	2,80m a 4,00m

Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre - PDDUA(1999)

A Legislação faz referência à largura total da via sem considerar a distribuição dos espaços para as diferentes modos e meios de locomoção.

6.6 REDIMENSIONAMENTO DE VIAS: EXPERIÊNCIAS RECENTES

O crescente volume de tráfego veicular nas cidades e a escassez de espaço físico para a ampliação das faixas de circulação têm feito com que as autoridades de trânsito revisem os padrões de largura das faixas de forma a redimensionar as vias para ampliar a capacidade viária, sem ampliar a seção total da caixa da via.

Este redimensionamento também tem sido aplicado para a inserção da modal cicloviária no conjunto da infraestrutura de circulação e a melhor resolução da microacessibilidade com a melhoria das condições de circulação de pedestres e melhorias das condições de segurança viária das vias.

6.6.1 REDIMENSIONAMENTO DE FAIXAS DE TRÁFEGO

A cidade de Toronto, no Canadá é apontada por MACBET (1999) como a 1ª cidade ciclável da América do Norte. Este status foi conseguido pelo programa de redimensionamento de vias para a inserção de faixas para a circulação de bicicletas, atingindo 50 km de faixas cicláveis dentro da área urbana.

O redesenho das vias resultaram na redução da ociosidade das faixas de tráfego motorizado, o que possibilitou a inserção de ciclovias e faixas para estacionamento. Neste programa, uma via de 4 faixas de 3,50m por sentido foi reduzida para 3,20m permitindo ainda uma faixa de 1,20m para a circulação de bicicletas e, em outros casos, também foi possível a inserção de estacionamentos. A redução das faixas de tráfego também trouxe como benefício a redução da velocidade atuando como moderador de tráfego.

A experiência de Toronto nos mostra que um mesmo espaço viário pode ser redesenhado de forma a melhorar a utilização da infraestrutura de circulação existente permitindo: 1) uma nova redistribuição mais equitativa de sua estrutura na repartição modal dos deslocamentos urbanos, e; 2) permitindo uma melhor composição do ambiente de circulação e sua melhor compatibilização com no uso e ocupação do solo no ambiente de vizinhança.

No Brasil esta mesma experiência vem sendo adotada nos últimos anos nas cidades de Porto Alegre, São Paulo e Belo Horizonte como exemplos mais significativos. Em Porto Alegre vem sendo adotada a experiência de faixas viárias de 2,75m de largura.

Com base nos exemplos de dimensionamento das faixas de tráfego é possível a realização de ensaios que nos permitem simular uma série de configurações. Para uma mesma caixa viária para uma via de sentido duplo com duas faixas por sentido é possível a inserção de uma faixa compartilhada para bicicletas (acréscimo de 1,00m por faixa da direita) ou a inserção de estacionamento em um lado da via.

Em vias com mais de 3 faixas por sentido é possível a inserção de uma ciclovia bidirecional (2,50m do leito ciclável mais 0,50m de afastamento do leito carroçável). Em vias com mais de 4 faixas por sentido de tráfego é possível o redimensionamento com a inserção de estacionamento em ambos os lados, ou ainda, a inserção de uma ciclovia e melhoria nas condições dos passeios públicos.

A tabela 6.25, a seguir, apresenta as diferentes larguras das faixas de tráfego e os espaços economizados de acordo com o número de faixas existentes:

Tabela 6.25: Configuração de secção de uma via para a mesma capacidade de tráfego.

Configuração da via	Largura das faixas de tráfego (m)				Espaço economizado (m)
	3,50	3,30	3,20	3,00	
1 faixa de tráfego por sentido	7,00	6,60	6,40	6,00	1,00
2 faixas de tráfego por sentido	14,00	13,20	12,80	12,00	2,00
3 faixas de tráfego por sentido	21,00	19,80	19,20	18,00	3,00
4 faixas de tráfego por sentido	28,00	26,40	25,60	24,00	4,00

Fonte: informações do autor

Os manuais de engenharia de tráfego recomendam, todavia, algumas precauções básicas no estreitamento das faixas. Para melhorar as condições de visibilidade das interseções recomenda-se que nos contornos das esquinas os estacionamentos sejam suprimidos e sejam realizados avanços de calçadas para diminuir o espaço de travessias de pedestres.

Apesar das diferentes configurações possíveis para um mesmo perfil viário da via, para a composição de sua funcionalidade e dimensionamento das faixas de tráfego recomenda-se, primeiramente, a definição hierárquica da via e seu papel no sistema viário da cidade, assim

com a verificação do uso e ocupação do solo lindeiro para análise dos padrões de macro e microacessibilidades requeridos pelas funções que compõe o ambiente de circulação. A partir desta verificação é possível identificar se a via deverá ser regulamentada para a velocidade (faixas de tráfego mais largas) ou segurança e microacessibilidade local (faixas mais estreitas, inserção de estacionamento e ciclovias).

6.6.2 REDIMENSIONAMENTO E REFORMULAÇÃO DE CORREDORES DE ÔNIBUS

Os corredores exclusivos para o transporte público por ônibus implantados nas principais capitais brasileiras tem obedecido ao modelo clássico de corredores descritos no Capítulo I do presente documento. Em Porto Alegre os corredores Farrapos e Assis Brasil, implantados na década de 70, obedeceram a este modelo. Já na cidade de São Paulo o exemplo mais expressivo é o Corredor Santo Amaro/ 9 de Julho⁴⁷ sobre a Avenida de mesmo nome.

Na cidade de São Paulo, com o aumento do tráfego geral nas faixas laterais aos corredores e a necessidade de expansão da capacidade viária das vias, somados aos padrões de deficiência na microacessibilidade e degradação do ambiente do entorno provocados por estes equipamentos fizeram com que o órgão de planejamento da infraestrutura de circulação revisassem os projetos da via.

A primeira experiência de reformulação dos corredores na cidade de São Paulo ocorreu a partir de 2004 com o Corredor Santo Amaro/9 de Julho que à época apresentava piores condições de degradação. Na sua reformulação foi mantido o corredor de ônibus junto ao canteiro central, eliminados todos os elementos de segregação longitudinal existentes e remanejadas as estações de embarque e desembarque para o centro da via. A frota de ônibus foi adaptada, com a abertura de portas à esquerda, permitindo reversibilidade de embarque para ambos os lados do veículo. Paralelamente foi elaborado um projeto de reurbanização com o alargamento de calçadas e renovação dos equipamentos urbanos.

⁴⁷ É o maior corredor de transporte coletivo de São Paulo e, sem dúvida, do País, com um volume de aproximadamente 250 ônibus/hora por sentido, no trecho mais carregado, nos períodos de pico, em dias úteis, o que lhe fornece uma capacidade de transporte de cerca de 25.000 passageiros/hora/sentido. Fonte: http://www.milbus.com.br/revista_portal/revista_cont.asp

As figuras 6.1 e 6.2, a seguir, apresentam a situação do corredor Santo Amaro/ 9 de Julho antes e após a sua remodelação que retirou os elementos de segregação lateral e as estações de embarque e desembarque em ilhas à direita do fluxo de tráfego.



Figura 6.1: Configuração original do Corredor Santo Amaro/9 de Julho implantado na década de 70.

Fonte: SPTTrans - Site oficial disponível em www.sptrans.com.br/a_sptrans/



Figura 6.2: Imagem digital ilustrativa da nova configuração implantada a partir de 2004.

Fonte: w1.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/urbanismo/sao_paulo_melhor/

As figuras 6.3, 6.4 e 6.5, a seguir, apresentam a inserção das estações de embarque sobre o canteiro central utilizado nos corredores de ônibus da cidade de São Paulo.



Figura 6.3: Estação de embarque e desembarque- Vista lateral

Fonte: www.skyscrapercity.com/showthread.phpt



Figura 6.4: Estação de embarque e desembarque vista superior

Fonte: www.skyscrapercity.com/showthread.phpt



Figura 6.5: Estação de embarque e desembarque no corredor central

Fonte: www.skyscrapercity.com/showthread.phpt

6.7 SÍNTESE CONCLUSIVA

A partir da verificação do dimensionamento da infraestrutura de circulação e mobilidade urbana multimodal apresentada pelos diversos autores estudados no presente Capítulo, algumas conclusões são objeto de destaque:

- A infraestrutura para o tráfego motorizado em vias artérias com mais de uma faixa de tráfego, apresenta uma gama de possibilidades de dimensionamentos de suas faixas, com variações possíveis entre 3,50m até 2,75m, sendo a largura de 3,20m aponta como ideal. Ressalta-se que quanto mais estreita a largura da faixa menor a velocidade estimada, contribuindo assim como medida adicional de *traffic calming*.
- Para os corredores de ônibus em via segregada as larguras recomendadas variam no intervalo de 3,30m até 4,00m.
- O dimensionamento de faixas para a circulação de bicicletas também apresenta um espectro de variações, partido de uma medida mínima de 1,20m em ciclofaixas monodirecionais até 4,00m para ciclovias bidirecionais com mais de 5.000 ciclistas/hora. Todavia, ressalta-se que a largura recomendada pelo Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT (2001) sugere larguras de 2,50m para as ciclovias bidirecionais. No caso das ciclovias o mesmo Manual recomenda ainda um elemento separador de no mínimo 0,60m com relação à faixa de rolamento de veículos motorizados.
- Para o dimensionamento do passeio público de uma via, segundo PRINZ (1980) deve se partir de uma largura mínima de 1,50m de faixa livre para a passagem de dois pedestres e considerar ainda o distanciamento de 0,45m desta faixa em relação ao meio-fio e 0,65m das paredes das edificações resultando em uma largura mínima de 2,55m.
- Os Canteiros centrais, para acomodar os diferentes aparatos usados na locomoção humana (bicicletas, cadeiras de rodas, carrinhos de bebês) as larguras mínimas recomendadas estão entre 1,80m e 2,50m.
- Para a acessibilidade universal, devem ser cumpridos os dispostos na ABNT- NBR 9050.

CAPÍTULO VII - PROPOSTA DE DESENHO ALTERNATIVO

O presente Capítulo é dedicado à reformulação do desenho da 3ª Perimetral considerando os padrões atuais de dimensionamento da estrutura apresentados no Capítulo IV e os padrões indicados na literatura técnica apresentados no Capítulo VI.

O redimensionamento objetiva melhor acomodar no perfil viário existente os aspectos da mobilidade urbana local apontados nas pesquisas como deficitários ou inexistentes, especialmente a dificuldade de acesso ao local por transporte individual devido a falta da possibilidade de parada e estacionamento ao longo da via, bem como a ausência de espaço para a circulação de bicicletas.

Além destes aspectos busca-se equacionar o desequilíbrio na distribuição na infraestrutura de circulação entre os diferentes modais para uma maior equidade na distribuição dos espaços, em especial o corredor de transporte coletivo. Conforme pesquisas de demanda por transporte público na via apresentada no Capítulo IV, ficou evidenciado que o corredor opera com apenas 17% de sua capacidade enquanto que as vias laterais destinadas ao tráfego geral de pessoas e mercadorias encontram-se com sua capacidade esgotada nos horários de pico. Assim fica evidenciado que, enquanto as faixas de tráfego geral suportam um carregamento de até 1200 veículos/hora por faixa de tráfego⁴⁸, o corredor de ônibus suporta 39 veículos/hora, ou seja, 3% do volume total de tráfego comparativamente às faixas de tráfego geral.

Por outro lado, considerando o espaço da via ocupado pelos dois modais, nos trechos onde há a inserção de estações de embarque e desembarque há um comprometimento de 13 metros do perfil transversal da via para o corredor de transporte público, o que representa cerca de 42% do total da faixa disponível para o tráfego motorizado. Estes números revelam um flagrante desequilíbrio entre a oferta de espaço na estrutura viária e demanda de tráfego entre as duas modais.

Não se trata de proposição de alternativas de eliminação do corredor de ônibus, visto que este modal de transporte possui função social com menor quantidade de dispêndio de

⁴⁸ Fonte: Referente a um terço do carregamento máximo de 3.589 veículos hora por sentido, considerando a existência de três faixas de tráfego por sentido (EPTC-2010)

espaço público e de energia. Todavia, visto a baixa demanda existente por este modal e o excessivo comprometimento da capacidade viária, entendemos existir alternativas que permitam o compartilhamento de suas faixas por outros modais de transportes, também públicos, tais como o sistema de lotação⁴⁹ e taxi. A transferência destes veículos para a faixa de circulação de ônibus, além de elevar as velocidades operacionais contribuiria para aliviar a tensão sobre as faixas de tráfego geral.

Conforme apontado no Capítulo VI, experiências mais recentes de implantação e/ou reformulação de corredores de ônibus na cidade de São Paulo⁵⁰ têm minimizado a demanda de espaço público através da substituição dos elementos de segregação física por controladores eletrônicos de fluxos, utilizando-se tecnologia de controle de placas. Da mesma forma, os corredores com estações em ilhas dispostas à direita tem sido substituídos por ilhas sobre o canteiro central mediante a abertura de portas de embarque e desembarque à esquerda do veículo. Estas reformulações também resultam numa melhor qualidade urbanística da via, uma vez que retiram todos os elementos de segregação longitudinal do corredor e, também, melhoram as condições de trafegabilidade pela eliminação do efeito parede onde há a inserção de divisores físicos (defensas)⁵¹.

Por outro lado, com o incremento do tráfego motorizado nas grandes cidades e o esgotamento da possibilidade de expansão da malha viária em zonas urbanas consolidadas, os órgãos gestores de trânsito tem se dedicado a expansão da capacidade da infraestrutura de circulação existente mediante recursos de engenharia com o apoio de tecnologia de controle de tráfego.

Neste aspecto, conforme já apontado no Capítulo VI, as faixas de tráfego vem sendo reduzidas para dimensões que atingem limites mínimos 2,75m de largura quando uma via

⁴⁹ Sistema de transporte operado por micro-ônibus de até 21 lugares que transporta apenas passageiros sentados e com tarifa diferenciada.

⁵⁰ Os exemplos mais expressivos da cidade de São Paulo se referem a reformulação do corredor da Avenida 9 de Julho implantado na década de 70 com estações de embarque e desembarque nos moldes do corredor Farrapos de Porto Alegre e a implantação do corredor da Avenida Rebouças. Ambos utilizaram como solução uma estação sobre o canteiro central da via.

⁵¹ Barreiras de concreto com cerca de 0,80m de altura, também denominadas perfis *New Jersey*, utilizados como elementos de segurança para evitar a transposição de leito carroçável por veículos motorizados. Fonte: Vias Seguras, disponível em www.vias-seguras.com/.../barreiras_como_funcionam.

possuir mais de duas faixas de tráfego por sentido. Embora estas faixas não acomodem veículos pesados como ônibus e caminhões, em vias onde o volume de circulação destes veículos é baixo comparado com o do automóvel, estes podem se utilizar de duas faixas, sem prejuízos à circulação geral da via.

Colocados, preliminarmente, os problemas de equidade na apropriação do espaço de circulação e, apontadas as possibilidades de redimensionamento das faixas de tráfego, serão apresentadas a seguir duas alternativas de redesenho da via. As propostas que serão apresentadas objetivam, também, um melhor equacionamento de aspectos urbanísticos da via que, conforme apontado por RIBEIRO (2011)⁵², não foram considerados à época de seu desenho por uma questão de urgência na finalização de seu projeto.

7.1 INDICATIVOS PARA O REDESENHO

Como resultado das deficiências diagnosticadas na via para acomodar, de forma mais equânime, as demandas por espaço público e, ainda, com a identificação de espaços ociosos ou superdimensionados no atual perfil foram desenvolvidas duas alternativas de desenho. Com estas alternativas busca-se fundamentalmente um melhor equacionamento das questões de microacessibilidade identificadas como deficitárias na composição do ambiente de circulação e uma melhor equidade de distribuição dos espaços como recomendado por VASCONCELOS (1986) ao longo do Capítulo I.

Os seguintes aspectos podem ser levantados como fatores de iniquidade na distribuição dos espaços:

- Excessivo comprometimento da capacidade viária da via pelo corredor de ônibus em função do volume de tráfego e de passageiros apresentados;
- Impossibilidade de compartilhamento das faixas do transporte público por outros modais, também públicos, como o caso dos taxis e lotações.
- Inexistência de espaço para a circulação de modais não motorizados que permitam a sua circulação segura e confortável;

⁵² Depoimento em entrevista realizada no dia 11 de março de 2011, na sede da Secretaria Municipal do Planejamento da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

- Inexistência de espaço para estacionamento inclusive por taxis ao longo da via e dificuldade de parada de veículos para embarque e desembarque ao longo da via, devido a pressão exercida pelo tráfego de passagem;
- Dimensionamento além do necessário das faixas de tráfego;
- Dimensionamento aquém do necessário dos canteiros centrais.

Como ponto de partida para melhor equacionar o dimensionamento das faixas de tráfego, a tabela 7.1, a seguir, apresenta as dimensões dos elementos que compõe a estrutura de circulação da via na situação atual e a largura recomendada pela literatura técnica como apresentado nos capítulos IV e VI respectivamente.

Tabela 7.1: Comparativo entre as dimensões existentes e dimensões recomendadas.

Elemento da via	Largura existente (m)	Largura recomendada pela literatura técnica (m)		
		Mínima	Máxima	Recomendável
Faixas de tráfego no trecho simples	3,50	2,75 ⁵³	4,00	3,20
Faixas de tráfego no trecho com estações	3,00	2,75	4,00	3,20
Corredores de ônibus no trecho simples	3,50	3,20	4,00	3,30
Corredor de ônibus no trecho com estações	3,30	3,20	4,00	3,30
Canteiros centrais	1,20	2,00	-	3,00
Passeios públicos	3,00	2,95 ⁵⁴		
Faixas de arborização	1,50	Conforme o porte da árvore		
Estações de embarque e desembarque	2,85	Conforme demanda de passageiros		
Defensas	0,35	Sem referência na literatura estudada		

Fonte: informações do autor

⁵³ Em vias arteriais com mais de uma faixa de tráfego por sentido.

⁵⁴ Considerando a circulação de 3 pessoas mais afastamentos de muros e afastamentos de meio-fio indicados na literatura técnica

Pela comparação entre o dimensionamento dos elementos que compõe a estrutura de circulação da 3ª Perimetral e o dimensionamento recomendado pela literatura técnica verifica-se que as faixas de tráfego e o corredor de ônibus possuem largura que podem ser redimensionadas no sentido de um melhor equacionamento na distribuição dos espaços entre os modais.

Também a largura dos canteiros intermediários que separam o corredor das faixas de tráfego geral não possuem a largura mínima recomendada pela literatura técnica para abrigar tempos de espera de pedestres na travessia da via em duas etapas, assim como não contemplam dimensões que permitam a acomodação de cadeiras de rodas e bicicletas, fazendo-se, igualmente necessário, o seu redimensionamento.

Observa-se também o comprometimento de 0,70m da via pelas defensas de separação das estações das faixas de tráfego que provocam o “efeito parede” sobre o tráfego das faixas laterais.

7.2 DESENHOS ALTERNATIVOS

Conforme a caracterização da infraestrutura de circulação apresentada no Capítulo IV a via possui uma largura total de 40 metros, sendo 31 metros dedicados ao leito carroçável e 9 metros dedicados a circulação de pedestres. Com base nos conteúdos e indicativos para o redesenho da via apresentados anteriormente, propõe-se uma nova distribuição da faixas de circulação atendendo as seguintes premissas:

- Manutenção da atual capacidade dos passeios vistos seu dimensionamento dentro de padrões recomendados pela literatura técnica;
- Melhoria nas condições de microacessibilidade por automóvel, com a criação de áreas de estacionamentos temporários e áreas de embarque para taxis e áreas de carga e descarga;
- Possibilidade de compartilhamento do corredor de ônibus por outras modais de transporte público;
- Inserção de infraestrutura para a circulação de bicicletas;

- Melhoria dos padrões estéticos da via com a remoção das barreiras arquitetônicas representadas pelos elementos de segregação dos corredores.

Como desenho alternativo da via buscou-se uma solução funcional contemplando as seguintes intervenções:

- Remodelação total do corredor de ônibus com vistas ao menor comprometimento da capacidade viária da via tendo como referência os corredores de São Paulo;
- Remoção dos canteiros intermediários e inserção de canteiro central na avenida com 2,00m de largura no trecho sem estações e com 3,00m de largura onde há presença de estações de embarque e desembarque;
- Utilização de uma estação única de embarque e desembarque no centro da via para os dois sentidos de tráfego utilizando frota com porta à esquerda;
- Redimensionamento das faixas de tráfego das pistas laterais e do corredor de ônibus utilizando as medidas apontadas na literatura técnica apresentadas no Capítulo VI.

Com as alterações e redimensionamentos propostos é possível produzir uma economia de espaço de 4,40m no atual leito carroçável. Com esta disponibilidade de espaços resultante do novo desenho será possível acomodar faixas de estacionamento nas dimensões recomendadas pela literatura técnica, em ambos os lados da via ou, ainda, acomodar uma faixa ciclável junto à uma das bordas da via e mais espaços para estacionamento na outra borda.

A proposta de desenho alternativo contempla duas opções, ambas mantendo espaço de estacionamento em um lado da via e faixas cicláveis com diferentes configurações no lado oposto:

- Alternativa 1 - Manutenção da caixa carroçável sem alteração do meio-fio com a proposição de ciclofaixa em um lado da via e bolsões de estacionamentos no lado oposto.
- Alternativa 2 - Desconstituição do passeio público em um dos lados da via para a implantação de uma ciclovia bidirecional segregada dos fluxos de tráfego, por canteiro

separador, conforme indicado no Manual de Planejamento Ciclovitário do GEIPOT (2001).

Em ambas as alternativas permanecem inalteradas as atuais larguras úteis dos passeios públicos, sendo que na alternativa 2 é proposto o remanejamento da faixa de arborização e de inserção de mobiliário urbano.

7.2.1 ALTERNATIVA 1 - COM CICLOFAIXA E ESTACIONAMENTO

Esta alternativa mantém inalterados os passeios públicos e as faixas de inserção de arborização e mobiliário, mantendo-se o meio-fio atual. Apenas na testada onde estão propostos espaços para estacionamento é indicado um alargamento do passeio junto às esquinas e junto aos pontos de travessia de pedestres no meio das quadras. Estes alargamentos têm como propósito aumentar a área de acumulação de pedestres e criar bolsões de proteção dos espaços de estacionamento criados neste lado da via.

Esta alternativa tem como vantagem a manutenção da atual faixa carroçável. Como a faixa ciclável se configura em conflito com o tráfego motorizado ela é recomendada apenas nos casos em que há um excessivo comprometimento da capacidade de circulação da via.

A figura 7.1, a seguir, apresenta o rearranjo funcional da via com os elementos formadores da infraestrutura de circulação, onde em uma testada é inserida uma faixa de estacionamentos e na testada oposta uma ciclofaixa.

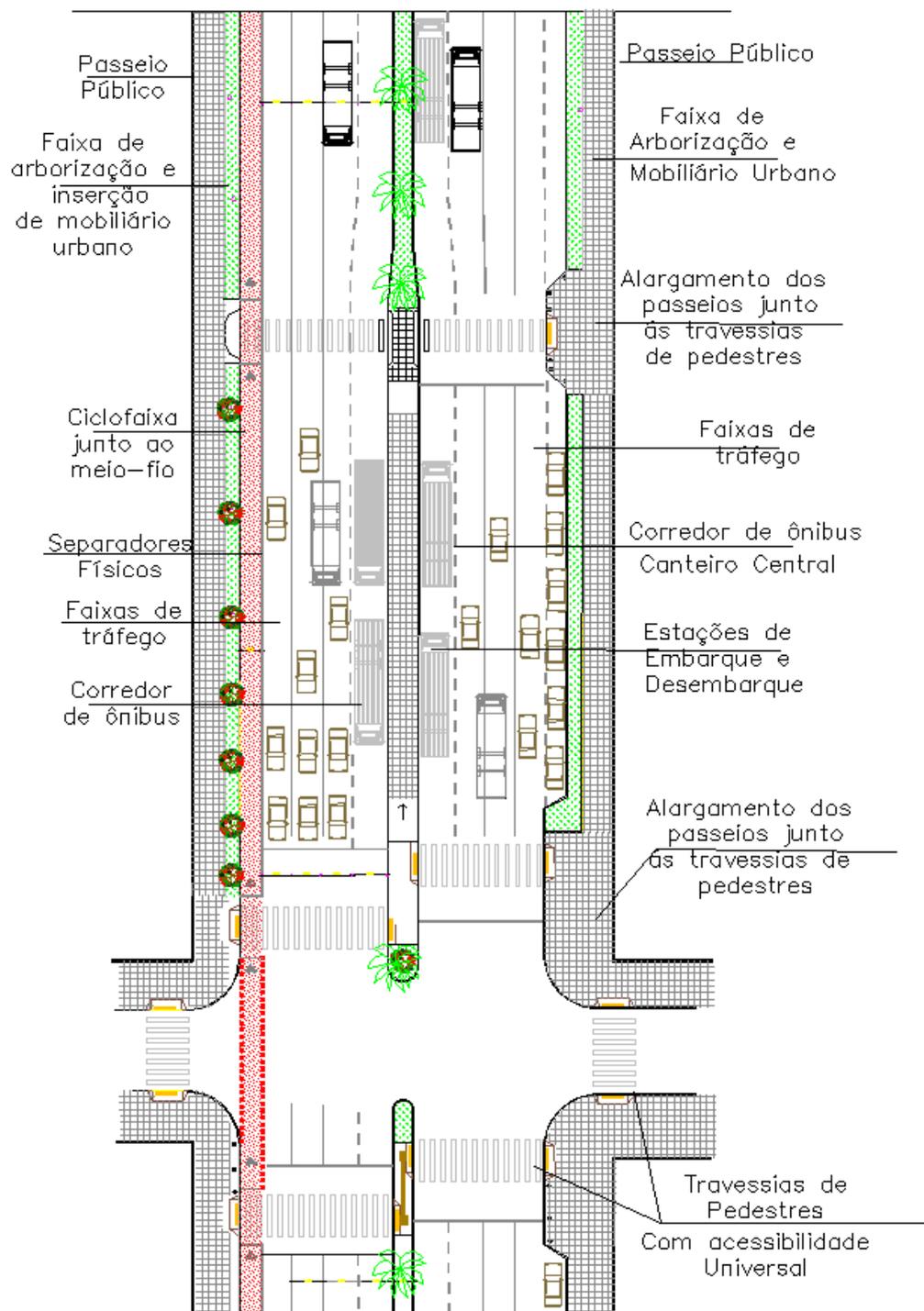


Figura 7.1: Rearranjo funcional com inserção de ciclofaixa e estacionamento.

As figuras 7.2 e 7.3, a seguir, apresentam respectivamente os perfis transversais da via nos trechos em que há inserção de estações de embarque e desembarque e nos trechos em que há o canteiro central urbanizado.

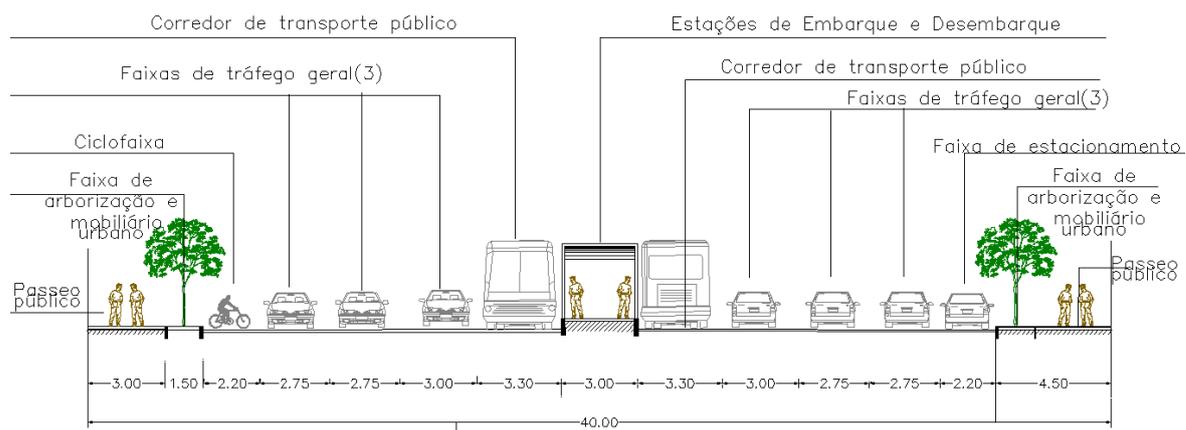


Figura 7.2: Perfil transversal da via nos trechos com inserção de estação de embarque e desembarque sobre o canteiro central.

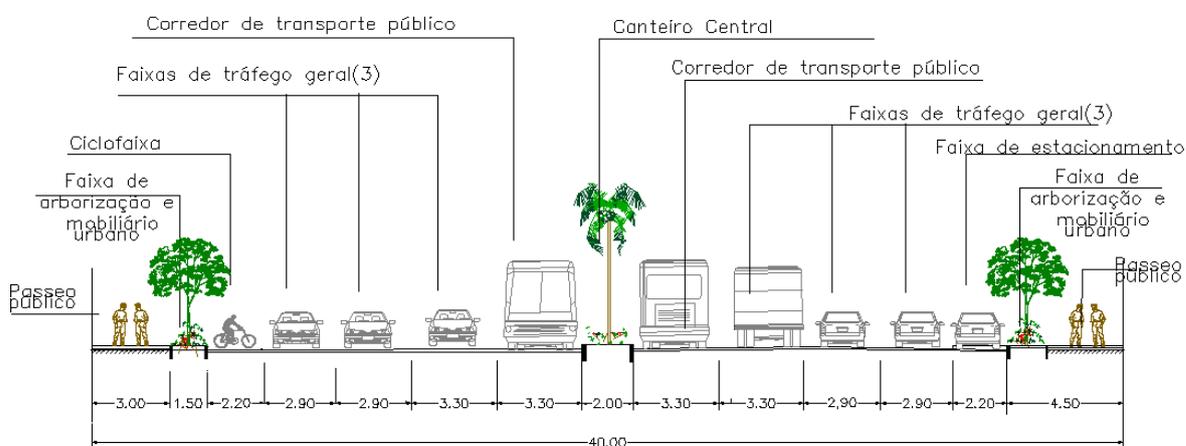


Figura 7.3: Perfil transversal da via nos trechos em que não inserção de estações.

7.2.2 ALTERNATIVA 2 - COM CICLOVIA E ESTACIONAMENTO

Esta alternativa propõe os mesmos elementos da alternativa 1, porém com a constituição de uma ciclovia bidirecional segregada do tráfego geral, atendendo às dimensões e especificações recomendadas pelo Manual de Planejamento Ciclovitário do GEIPOT(2001). Nesta alternativa todo o meio-fio de uma das testadas avança em 2,20 sobre o atual leito carroçável. A atual faixa de arborização e de inserção de mobiliário urbano (1,5m de largura) é absorvida pela ciclovia e pelos elementos separadores da ciclovia do tráfego geral e da faixa de pedestres.

A figura 7.4, a seguir, apresenta o rearranjo funcional da via com os elementos formadores da infraestrutura de circulação, onde em uma testada é inserida uma faixa de estacionamento e na testada oposta uma ciclovia bidirecional segregada do tráfego geral.

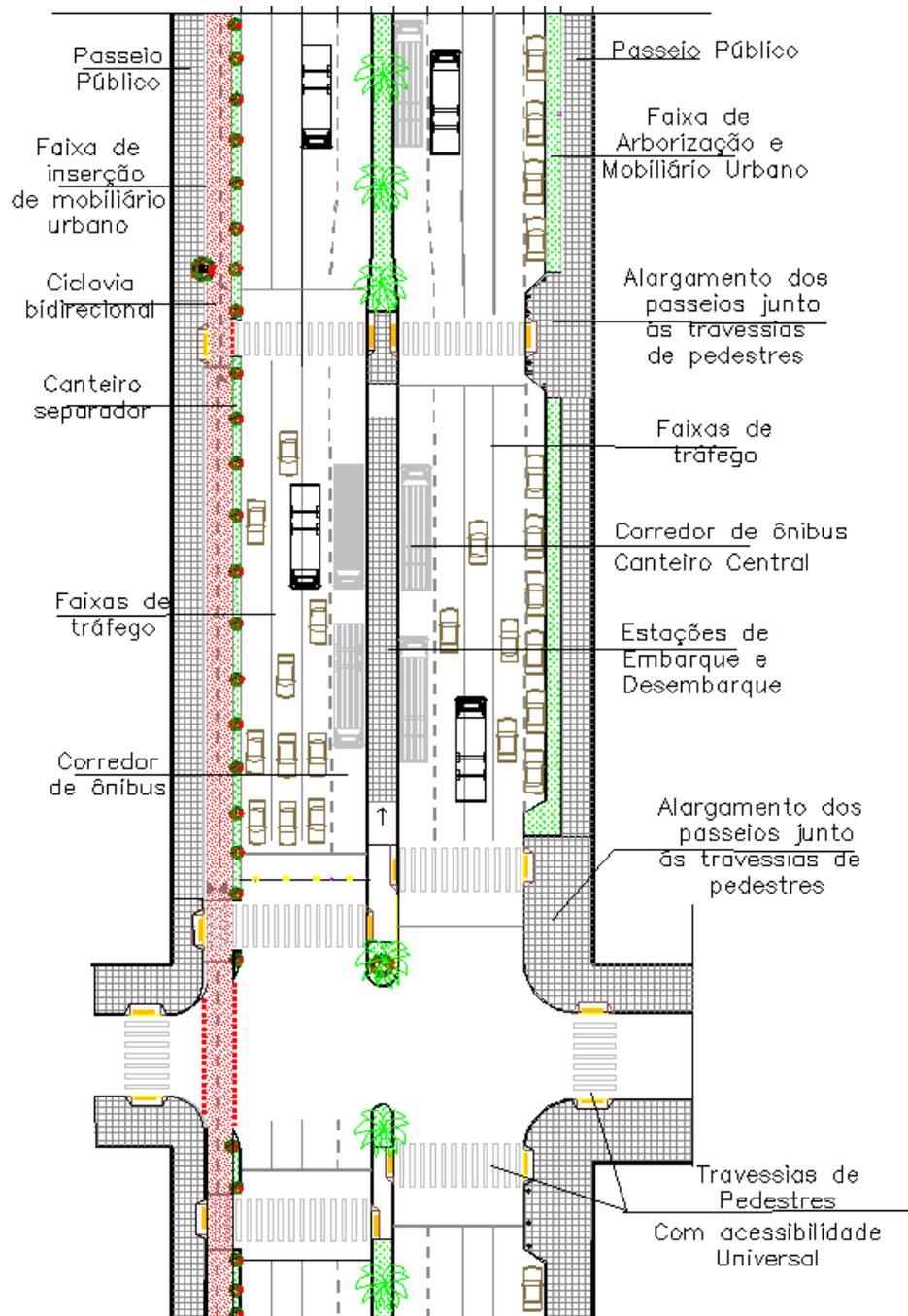


Figura 7.4: Rearranjo funcional com inserção de ciclovia segregada e estacionamento.

As figuras 7.5 e 7.6, a seguir, apresentam, respectivamente, os perfis transversais da via nos trechos em que há inserção de estações de embarque e desembarque e nos trechos em que há o canteiro central urbanizado.

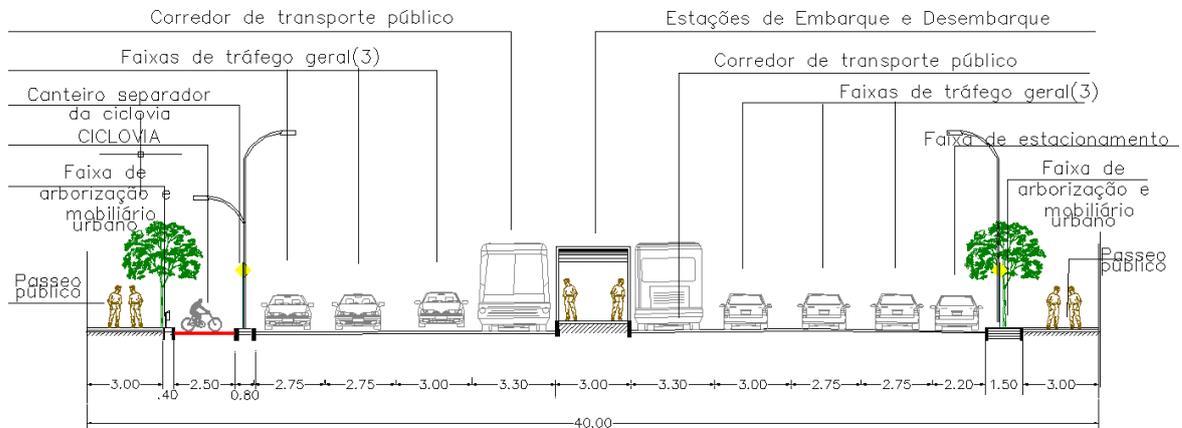


Figura 7.5: Perfil transversal da via nos trechos com inserção de estação de embarque e desembarque sobre o canteiro central.

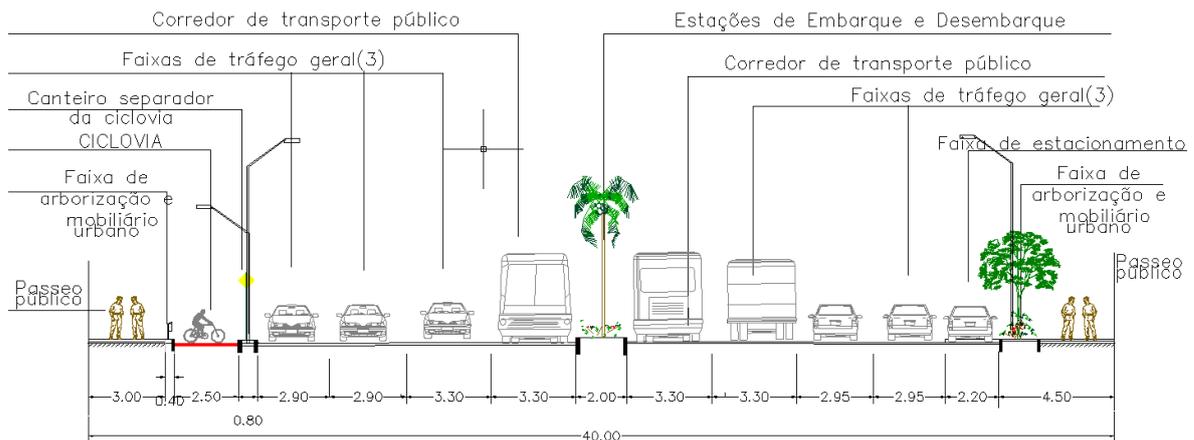


Figura 7.6: Perfil transversal da via nos trechos em que não há inserção de estações.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal analisar a microacessibilidade em vias urbanas estruturais, tendo como estudo de caso a 3ª Perimetral de Porto Alegre, com vistas a identificar possíveis deficiências nos padrões de microacessibilidade da via ao longo do recorte espacial selecionado. Considerando a metodologia de análise adotada, para abalizar os aspectos conclusivos, primeiramente faz-se necessária uma rápida recapitulação dos conceitos utilizados ao longo deste documento.

Conforme apontado pelos diferentes autores estudados, um ambiente de circulação de qualidade precisa ser composto por elementos que atendam, com equidade, as diferentes modalidades de transporte assim como as diferentes formas de locomoção permitidas pela condição humana. A qualidade do ambiente de circulação, dentre outros quesitos, deve atender igualmente a todos os usuários sobre qualquer razão, em rotas e superfícies que não devem apresentar obstáculos a nenhuma forma de deslocamento. Neste sentido, o planejamento do sistema viário de uma cidade deve atender aos princípios de capacidade e fluidez, adequando-se tanto às necessidades do transporte motorizado (macroacessibilidade) quanto à necessidade dos modos não motorizados (microacessibilidade local).

Por outro lado, ampliando o foco restrito à função circular no espaço urbano para um contexto mais abrangente a partir de uma visão que envolva as relações socioeconômicas da cidade, os autores apontam ainda que nas áreas urbanas, o sistema viário deve atender a um conjunto complexo de funções. Assim, além de servir de base para a circulação de longa distância, o sistema viário também deve servir de base para a circulação e conexões intra-urbanas, construindo, por exemplo, itinerários de contemplação de panoramas gerais da cidade, qualificar a trama e o espaço urbano, contribuindo para formalizar a paisagem e o ambiente que se abre nos edifícios e acolhendo a circulação de pedestres e ciclistas.

A par destes princípios básicos apontados pelos autores e que devem ser observados no planejamento do sistema viário e desenho de uma via em seus aspectos técnicos e funcionais, o desenvolvimento do trabalho se referenciou na aplicação dos conceitos estudados com a sua aplicação no estudo de caso da 3ª Perimetral de Porto Alegre. Metodologicamente, a análise do objeto de investigação se deu a partir da decomposição dos diferentes elementos seguindo os conceitos estudados de: 1) estrutura de circulação; 2)

sistema de circulação e; 3) ambiente de circulação. Esta análise nos permite, ao final, responder as perguntas do objeto empírico e atender aos objetivos geral e específicos propostos.

Desta forma, seguindo a proposição de desenvolvimento dos trabalhos apontados no Capítulo II, ao longo do presente Capítulo serão apresentadas as conclusões relativas a cada fase do desenvolvimento da pesquisa.

a) SOBRE O OBJETO DA INVESTIGAÇÃO

A 3ª Perimetral se insere no desenho urbano da cidade de Porto Alegre como uma via arterial, assim preconizada no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental da Cidade (PDDUA-1999). Todavia, a análise da estrutura de circulação implantada, aponta para ambigüidades neste papel preconizado para a via. Alguns aspectos relacionados ao seu desenho e funcionalidade apontam para uma via expressa, quais sejam, a restrição de cruzamentos em nível, a ausência de movimentos de retorno e conversões ao longo da via, além de obras de arte em alguns cruzamentos notórios para a separação de fluxos. A via também se notabiliza como via arterial pela capacidade viária em três faixas de tráfego por sentido e pela ausência de estacionamentos que restringem a interação com o uso e ocupação do solo local.

Já outros aspectos relacionados a operacionalidade da via como a necessidade de sucessivas interrupções de fluxos controlados por semáforos que ocorrem em média a cada 190 metros dificultam esta característica. Todavia, estas interrupções se fazem necessárias, tanto para a acessibilidade geral de pedestres, quanto para o acesso às estações de embarque desembarque ao sistema de transporte coletivo, cujas estações estão locadas no centro da via.

Para contextualizar esta aparente ambigüidade, primeiramente faz-se necessária uma rápida retrospectiva do contexto histórico e do processo político e administrativo que levou a implantação da 3ª Perimetral no conjunto das obras de circulação viária da cidade. Conforme apontado no Capítulo III, após um longo período sem a realização de obras viárias de caráter estrutural na cidade, no ano de 1996 houve a decisão política de implantar a 3ª Perimetral conforme havia sido preconizado no Plano Diretor de 1959, contando para a sua

implantação com recursos oriundos de órgãos oficiais de financiamento externos (BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento).

Dois aspectos podem ser colocados em evidência neste processo. Em primeiro lugar, por tratar-se de uma obra cuja espera da população alongou-se por quase 40 anos, havia a expectativa dela se tornar o grande eixo escoador do tráfego entre a zona norte e a zona sul sem passar pelo centro. Em segundo lugar, por se tratar de obra financiada com recursos externos do BID havia uma urgência no desenvolvimento dos projetos, conforme relatado em entrevista por RIBEIRO (2011)⁵⁵.

Naquele contexto de urgência, aparentemente não foram atendidos aspectos importantes do desenho da via no sentido de um melhor equacionamento de sua funcionalidade, tanto para atendimento às demandas relacionadas à macro quanto à microacessibilidade. Para o corredor de ônibus, por exemplo, foram realizadas simples adaptações de desenhos de corredores já existentes na cidade.

Também parecem ter sido desconsiderados aspectos urbanísticos no sentido da proposição de um desenho que melhor contemplasse a equidade na distribuição da estrutura de circulação entre os diversos modos e formas de deslocamento e sua interação com o uso do solo local. Além disso, não foram contemplados espaços para a circulação de modais não motorizados.

Como consequência, dois grandes conflitos emergem deste cenário, conforme pesquisa realizada com os usuários apresentados no Capítulo IV. Por um lado existe a frustração dos usuários do tráfego motorizado de passagem que utilizam a via para a macroacessibilidade e se vêem envoltos em congestionamentos e, por outro lado, existe o descontentamento dos usuários que possuem relação direta com a via e que percebem deficiências nos padrões de micro acessibilidade para acesso local.

Conforme apontado nos resultados das pesquisas realizadas com os usuários apresentadas no Capítulo IV, enquanto os usuários de passagem se revelam descontentes com as condições operacionais da via que, devido aos excessos de tráfego e de intersecções semaforizadas, não atendem as condições expressas aspiradas, os usuários locais enfrentam problemas como a

⁵⁵ Entrevista realizada em 11 de março de 2011.

dificuldade de estacionamentos ao longo da via, e excessivo espaçamento entre os locais de travessias de pedestres.

b) SOBRE A CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE DE CIRCULAÇÃO

Como decorrência da ambiguidade nos padrões físicos e funcionais da via descritos anteriormente, os quais apontam para situações de conflito para o exercício da função circular no espaço urbano em suas escalas macro e micro, podemos apontar os seguintes aspectos conclusivos sobre a configuração do ambiente de circulação no objeto de estudo:

- Quanto à macroacessibilidade:
 - Excessivo comprometimento da capacidade viária da via com o corredor exclusivo para ônibus, que nos locais onde há inserção de estações de embarque e desembarque compromete cerca de 42% do leito carroçável;
 - Esgotamento da capacidade viária para os modais motorizados de pessoas e de cargas nas pistas laterais, causados, em parte, pelo sistema de controle semafórico;
 - Impossibilidade de compor um ambiente expresso devido ao excessivo comprometimento do solo lindeiro com atividades que demandam padrões de microacessibilidade, incompatíveis com velocidades expressas sob risco de segurança aos modos mais frágeis (pedestres e ciclistas).
- Quanto à microacessibilidade:
 - Ausência de infraestrutura para modais não motorizados, especialmente de vias cicláveis, atendendo a modelos mais ecológicos e sustentáveis de mobilidade humana;
 - Ausência de estacionamentos e possibilidades de parada para embarque e desembarque ao longo da via, inclusive para taxis;

- Excessivo distanciamento entre pontos de travessia de pedestres sinalizados, tanto para pessoas normais como para pessoas com necessidades especiais de locomoção.

c) SOBRE AS POTENCIALIDADES DE UM DESENHO ALTERNATIVO

Conforme apontado pela literatura técnica estudada nos diferentes manuais e normas legais existentes sobre o dimensionamento das faixas de serviço para circulação de pessoas e de cargas em confronto com o dimensionamento adotado na 3ª Perimetral, configura-se como hipótese viável o redesenho da via com vistas à obtenção de um desenho que melhor equacione os padrões de micro-acessibilidade, buscando a necessária equidade na distribuição dos espaços entre os diferentes meios de transporte e modos de locomoção humana.

Todavia a alguns princípios básicos devem ser obedecidos para que o ambiente de circulação proposto neste novo desenho atenda às condições de segurança, conforto e funcionalidade requeridos por cada via em função da sua hierarquia no sistema viário da cidade.

Neste aspecto, no capítulo VI são apresentadas estas dimensões de acordo com os diferentes autores estudados, apontando sempre as dimensões mínimas, máximas e recomendáveis para cada modal de transportes e forma de deslocamento propiciados pela condição humana.

No Capítulo VII foram estudadas alternativas de novo desenho para a via no sentido de melhor equacionar as deficiências diagnosticadas, tanto nos levantamentos físicos e operacionais, como na manifestação dos usuários obtidas em pesquisas. As alternativas desenvolvidas buscaram o redimensionamento das faixas de tráfego tendo como referência o melhor aproveitamento de espaços ociosos ou superdimensionados na condição atual.

No redimensionamento proposto, somente a partir da reformulação da forma de operação do corredor de ônibus⁵⁶ e do redimensionamento da largura das faixas de tráfego foi possível uma economia de 2,2m de largura por sentido de tráfego. Com esta economia foi

⁵⁶ Redesenho do corredor com base nas recentes experiências realizadas na cidade de São Paulo cujas soluções contemplaram a transferência das estações de embarque e desembarque para o centro da via com a utilização de frota de ônibus com porta à esquerda.

possível chegar ao desenho de duas alternativas que contemplam a inserção de espaços para estacionamento de veículos em um dos lados da via e a proposição de espaços cicláveis no lado oposto, isto sem alterar os atuais espaços de circulação de pedestres.

Da mesma forma foi melhor equacionada a microacessibilidade de pedestres e acessibilidade universal com a ampliação dos passeios públicos junto às esquinas e junto aos pontos de acesso às estações de embarque e desembarque. Da mesma forma, foram criados canteiros centrais que permitam a realização da travessia da via em duas etapas com tempo de espera sobre um canteiro com condições de segurança e conforto, inclusive para o seu uso por ciclistas e cadeirantes.

• • •

Como conclusão geral, busca-se responder à pergunta central relacionada ao objeto empírico, formulada no Capítulo II - Procedimentos Metodológicos deste documento, qual seja:

Que funcionalidade a via atende no conjunto da circulação viária da cidade?

Tendo por base o referencial teórico e conceitual estudado e, ainda balizados nas pesquisas e estudos realizados é possível concluir a 3ª Perimetral de Porto Alegre, no recorte espacial selecionado, é uma via arterial no conjunto da circulação viária da cidade que permite a ligação entre a zona norte a zona sul sem passar pelo centro.

Todavia, não se configura o caráter de via expressa de contorno conforme preconizado à época de sua idealização. Seu desempenho como via expressa nas atuais condições de uso e ocupação do solo em seu ambiente de inserção é inviabilizado ou obstaculizado pela necessidade de compatibilização com as demandas por microacessibilidade local para permitir o acesso às funções urbanas que se desenvolvem ao longo de seu eixo.

Mesmo assim é possível identificar em seu desenho padrões que atendem prioritariamente os deslocamentos de passagem como o espaçamento entre os locais de travessia de pedestres, distanciamento entre as estações de embarque e desembarque do transporte público e ausência de estacionamentos que possibilite uma maior interação com o uso e ocupação do solo.

A partir da resposta à pergunta principal é possível responder às perguntas secundárias, quais sejam:

Os padrões de micro-acessibilidade são compatíveis com os padrões de uso e ocupação do solo local e do entorno?

Para responder a esta pergunta complementar nos apoiamos nas manifestações expressas pelos usuários nas pesquisas qualitativas realizadas ao longo da via. Conforme apontado no Capítulo V, na análise crítica, os maiores problemas relacionados à microacessibilidade dizem respeito a impossibilidade de estacionamento ao longo da via bem como a dificuldade para embarque e desembarque, condições estas necessárias para o acesso às funções urbanas que se desenvolvem ao longo da via, que, por sua natureza, são essencialmente atratores de demanda. Também foram apontados como problemas a sensação de insegurança ao atravessar a via e a ausência de espaços para a circulação de modais não motorizados.

Face às ambiguidades evidenciadas no desenho e na funcionalidade da via, tanto nos aspectos relacionados ao papel de via arterial como para a micro-acessibilidade local e, tendo presente as possibilidades de redimensionamento das faixas de serviços conforme apontado no capítulo VI é possível dar uma resposta à pergunta final, qual seja:

É possível um novo desenho que melhor contemple com a equidade necessária todos os modos e formas de deslocamentos?

O Capítulo VII se dedica à resposta a esta pergunta com a proposição de duas alternativas de redesenho da via. Estas alternativas contemplam, além da funcionalidade hoje existente, a incorporação em seu perfil viário de uma faixa para estacionamentos e uma faixa ciclável destinada à circulação de bicicletas amenizando os grandes fatores de restrição da micro-acessibilidade diagnosticados.

Nos aspectos relacionados à macroacessibilidade, embora não seja ampliada a capacidade da via para o tráfego veicular de passagem, a possibilidade de compartilhamento do corredor de ônibus por taxis e lotações contribuem, em parte, para aliviar o tensionamento sobre o tráfego geral. Da mesma forma, a eliminação das barreiras físicas que hoje segregam o corredor permite a utilização emergencial do corredor de ônibus em casos de acidentes ou outras obstruções das faixas de tráfego geral.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, NBR-9050/1994, Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiência a Edificações, Espaço Mobiliado e Equipamentos Urbanos, 1994.

ABNT, NBR-9050/1985, Adequação das Edificações e Mobiliário Urbano a Pessoas Deficientes, 1985.

ALMEIDA, M. S., Transformações Urbanas, Atos, Normas, Decretos, Leis na Administração da Cidade: Porto Alegre, 1936/1961. Tese de doutorado apresentado a Universidade de São Paulo, 2004.

BRASILEIRO, A. et al. Viação Ilimitada - Ônibus nas Cidades Brasileiras. São Paulo, Cultura Editores Associados, 1998.

_____ Caderno de Referência para elaboração de Planos Diretores de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, Brasília, 2007.

CASTELLS, M. Lotto Urpano e Potere Politico. Italy, Marcilio Editori, 1975;

CET -RIO - Manual de Sinalização de Trânsito, Sinalização Horizontal - Formação de Faixas de Tráfego, Rio de Janeiro, 1993.

CET-SP - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, Áreas de Pedestres - Conceito, Boletim Técnico nº 17 - São Paulo, 1978.

CRUZ, M. Paper de decodificação de entrevista realizada em 28 de janeiro de 2011, Porto Alegre, 2011.

CTB - CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO - Lei Federal nº 9.503, de 23 de novembro de 1997. Diário Oficial da União de 24.09.97.

DEAR, M. AND SCOTT, AJ., Urbanization and urban planning in capitalist societies, EUA, Methuen, 1981.

EBTU - Tratamento Preferencial ao Transporte Coletivo por Ônibus. Programa de Transportes Urbanos, Empresa Brasileira de Transportes Urbanos, São Paulo, 1982.

EPTC - EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO - CD, Projetos de Sinalização da 3ª Perimetral, Porto Alegre, 2010.

EPTC - Empresa Pública de Transportes e Circulação - CD, Banco de Dados: Contagens classificadas de veículos nos cruzamentos da cidade de Porto Alegre, 2010.

DEVON COUNTRY COUNCIL, Engineering and Planning Department, Traffic Calming Guidelines, Great Britain, 1997.

GEIPOT - Empresa Brasileira de Transportes Urbanos, Estudos de Transporte Cicloviário, Formação de Faixas de Trânsito, Rio de Janeiro, 1993.

GEIPOT - Empresa Brasileira de Transporte Urbanos, Manual de Planejamento Cicloviário, Brasília, DF, 2001.

GONDIM, M. F., Transporte Não Motorizado na Legislação Urbana do Brasil. UFRJ, Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, 2001.

_____ Governo Federal - Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004 disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/_.../decreto/d5296.htm

HARVEY, D. A produção capitalista do espaço (Titulo original: Spaces of capital: Towards a critical geography). Tradução: Carlos Szlak, São Paulo: Annablume, 2005;

_____ Ministério das Cidades, Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada, Rio de Janeiro, 2005.

LANG, J. Fundamental Processes Of Human Behavior in Creating a Theory: The Role of the Behaviourak Sciences Desing, New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1981.

LINDAU, L.A., Sistemas de transporte urbano de média capacidade: uma análise comparativa enfocada nas tecnologias VLT e ônibus. Paper apresentado no VI Congresso da Anpet, 1992.

MCCLUSTELY, J. El Diseño de Vias Urbanas, Editora Gustavo Gili, Barcelona, Espanha, 1985.

MILANO, M.S., Arborização Urbana; Plano Diretor, in II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, São Luis, 1994.

MORETTI, R.S., Critérios de Urbanização para Empreendimentos Habitacionais, Tese de Doutorado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

LYNCH, K., A imagem da Cidade, São Paulo: Martins Fontes, 1965.

MERCEDES BENZ DO BRASIL S.A., Sistema de Transporte Coletivo de Ônibus, 1989.

MOSELEY, M.J. et al. Rural Transport and Accessibility. England, 1977.

PORTUGAL, I.S., O Estacionamento nas áreas urbanas, Princípios e Procedimentos, Tese de Mestrado - PET/COPPE/UFRJ, 1980.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Avaliação Econômica do Corredor de ônibus da 3ª Perimetral, 1997.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre, PDST - Plano Diretor Setorial de Transportes, 1999.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre, PDDUA - Lei Complementar nº 434/99, Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental; Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1999.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Lei Complementar 646/ 2010, DOPA, Porto Alegre, 2010.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Programa de Fortalecimento Administrativo Municipal e Melhoramento da infraestrutura Básica urbana de Porto Alegre - Carta-Consulta, 1996.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre, PITMurb - Plano Integrado de Transportes e Mobilidade Urbana para a Região Metropolitana de Porto Alegre, 2007.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Projeto de Reestruturação Operacional e Tecnológica do Sistema de Transporte Coletivo nos Corredores Norte e Nordeste de Porto Alegre, 1996.

_____ Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. 1979.

PRINZ, D., Urbanismo 1, Projeto Urbano, Lisboa, Portugal, Editora Presença, 1980

RAMSAY, A., A systemic approach to the planning of urban network for walking, In Rodney Tolley. The greening of urban transport. England, 1995.

RIBEIRO, B., Paper com a gravação de entrevista realizada em 11 de março de 2011, Porto Alegre, 2011.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, Highway Capacity Manual (HCM), Washington D.C., USA, 1994.

TRANSCOL - Estudo de Transportes da Região Metropolitana de Porto Alegre, Fundação Estadual de Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, 1976.

SOUZA, M.A.B., Implantação e Execução de Projetos de Urbanização em Área Urbana, in II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, São Luis, 1994.

VASCONCELOS, E.A. Transporte urbano espaço e equidade. Análise das Políticas. Públicas. São Paulo, Editora Unidas, 1996.

VASCONCELOS, E.A., Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento, São Paulo, Ed. Unidas, 1996.

VASCONCELOS, E.A., Mobilidade e Usos de Transporte no Brasil in Revistas dos Transportes Públicos nº 100/ ANTP- Associação Nacional de Transportes Públicos, São Paulo, 2003.

10 ANEXOS

Anexo 1 – Modelo do Questionário aplicado na entrevista com os usuários da via.