MARILENA FAJERSZTAJN

Ruas e avenidas:
contribuição à classificação viária para a cidade de São Paulo

Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes

Área de concentração: PTR - Departamento de Engenharia de Transportes - Área de Infraestrutura de Transportes

Orientador: Prof. Dr. Felipe Issa Kabbach Jr.

São Paulo

2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Fajersztajn, Marilena
Ruas e avenidas: contribuição à classificação viária para a cidade de São Paulo / M. Fajersztajn. -- São Paulo, 2012.
197 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

1. Infraestrutura de transportes 2. Ruas e avenidas – São Paulo (SP) 3. Vias 4. Circulação urbana – São Paulo (SP) I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Transportes II. t.

Ao querido João e a nossos filhos, André e Sofia

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Jakob e Rosa, pelos seus ensinamentos éticos e espírito de luta: com eles aprendi que sempre é tempo de se buscar o que se almeja.

À Escola Politécnica pela oportunidade de realização desse curso de mestrado, aos professores do PTR que me ajudaram, apesar de todas as minhas dificuldades, e em especial ao Prof. Dr. Felipe Issa Kabbach Jr. que me orientou e me acompanhou nessa jornada.

`A SPUrbanismo, antiga EMURB, também pela oportunidade e colaboração no curso de mestrado. Aos meus colegas de trabalho com quem convivi todos esses anos e que compartilharam as minhas dúvidas e descobertas. Em especial, às colegas Amanda Franco Gueraldi com suas orientações iniciais e Anna Carvalho de Moraes Barros pela sua revisão e anotações.

Aos professores José Eduardo de Assis Lefevre e Witold Zmitrowicz pelas conversas esclarecedoras sobre história de São Paulo e suas avenidas.

Aos colegas de outras empresas que compartilharam suas experiências profissionais enriquecendo este estudo, como Ivette Oddone e Heloísa Martins, da CET-SP e Adelina Monte, de SIURB.

À amiga de tantos anos, Tania Fisberg Cannon pelo auxílio na língua inglesa.

Aos meus filhos, André e Sofia, e ao querido João pela compreensão nas minhas ausências .... Amo vocês!!!

“Qualquer projeto de rua envolve, explicita ou implicitamente, uma concepção sobre a cidade, sua estrutura e seu desenvolvimento”

Prestes Maia, no Plano de Avenidas, 1930

“Só em mapas, plantas e planos ruas podem ser vistas apenas como meio de circulação entre dois pontos distantes. É claro que elas também são. Podemos medir-lhes o fluxo, avaliar a carga de tráfego que suportam, hierarquizá-las, testá-las quanto à vocação circulatória, etc. Mas as ruas que não são mais do que ruas de passagem estão animadas por um só tipo de vida e mortas para todo o resto. (...) Uma rua é um universo de múltiplos eventos e relações. A expressão “alma da rua” significa um conjunto de veículos, transeuntes, encontros, trabalhos, jogos, festas e devoções”

SANTOS, Carlos Nelson Ferreira, 1985

RESUMO

FAJERSZTAJN, Marilena. **Contribuição à classificação viária para a cidade de São Paulo**. 2012. Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

O trabalho apresenta de início uma investigação da evolução histórica do sistema viário de São Paulo como subsídio à compreensão da transformação que a cidade teve ao longo das décadas em sua configuração urbana e na forma pela qual as pessoas e veículos se deslocaram através da rede física de circulação. Foram analisados os aspectos viários dos planos urbanos, em muitos casos entendidos como planos viários, e da legislação urbanística de parcelamento do solo no período de 1895 a 2004. A partir dos resultados da investigação realizada, bem como da análise crítica das normas e manuais em vigor na cidade de São Paulo, em especial aqueles que tratam do estabelecimento da seção transversal típica das vias, o presente trabalho tem como objetivo propor uma contribuição à revisão da classificação viária da cidade de São Paulo. A revisão proposta recomenda que, na definição das funções que as vias possam ter dentro da rede viária urbana – usualmente caracterizada pela relação entre os níveis de mobilidade e acessibilidade proporcionados ao tráfego veicular - sejam consideradas, de forma mais abrangente, as necessidades dos usuários não motorizados (pedestres e ciclistas) no que diz respeito às características geométricas da seção transversal.

Palavras chave: infraestrutura de transportes, ruas e avenidas, circulação urbana, vias, sistema viário.

ABSTRACT

FAJERSZTAJN, Marilena. **Contribution to the Road Classification for the City of São Paulo**. 2012. Máster Degree Dissertation - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

The paper presents, at first, a research about the historic evolution of the roadway system in São Paulo as an aid to understand the changes the city went through, for decades, in its urban configuration and in the way people and vehicles moved through the circulation physical network. The paper analyzed the road aspects of urban plans which, many times were understood as roadway plans, and of the urban laws of land division during the period of 1895 to 2004. Based on the findings of the research, as well as the critical analysis of rules and manuals in effect in the City São Paulo, mainly those that address the establishment of a roadway-typical cross section, the present paper aims at suggesting a contribution to the roadway classification review of the City of São Paulo. The proposed review recommends, according to the definition of the roles that the roadways may play within the urban roadway network – usually characterized by the relation between the mobility and accessibility levels provided to vehicle traffic – to take into consideration, in a more comprehensive manner, the needs of those non-motorized users, (pedestrians and cyclists) in regard to the cross-section geometrical characteristics.

Key words: transportation infrastructure, streets and avenues, urban circulation, roads, roadway system.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2-1 - Mercado medieval, séculos XII e XII 36

Figura 2-2 - A circulação da Rue Riechelieu, Paris. Uma fotografia tirada em 1904. 37

Figura 2-3 - Perspectiva do Boulevard Richard Lenoir. 38

Figura 2-4 - Demolições para a abertura da Rue de Rennes 39

Figura 2-5 - Rua típica de 35m 40

Figura 2-6 - produção em série do Ford T 41

Figura 2-7 - Duas redes 42

Figura 2-8 - Edificações longe da rua 42

Figura 2-9 - Sistema viário geral 42

Figura 2-10 - Seção da Marine Parkway. 44

Figura 2-12 - Corte para uma *expressway* implantada em corte 44

Figura 2-11 - Corte para uma *expressway* implantada em topo 45

Figura 2-13 - Corte para uma *expressway* implantada na encosta 45

Figura 3-1 - Recomendações para a seção transversal de ruas comerciais principais com transporte público 58

Figura 3-2 - Recomendações para a seção transversal de ruas comerciais principais com tramway 59

Figura 4-1 - Código de Posturas do Município, de 06/10/1886 (Padrão Municipal) .. 62

Figura 4-2 - Proposta de Alexandre Albuquerque para a área central 64

Figura 4-3 - Proposta de Victor Freira para a área central 64

Figura 4-4 - Ato 769/1915 65

Figura 4-5 - Plano de Avenidas - o esquema teórico de São Paulo 69

Figura 4-6 - Classificação viária e seções ideais da área central 70

Figura 4-7 - Classificação viária e seções ideais para a área de expansão 71

Figura 4-8 - Plano de circulação proposto por Robert Moses para São Paulo 74

Figura 4-9 - Larguras padrões recomendadas para ruas, *boulevards* e rodovias expressas 74

Figura 4-10 - Seção típica das vias expressas propostas por Robert Moses 75

Figura 4-11 - Esquema viário principal do Plano Diretor,1960..... 78

Figura 4-12 - Sistema de vias expressas - PUB 80

Figura 4-13 - Seção para vias expressas 81

Figura 4-14 - Classificação viária - PUB 83

Figura 4-15 - Rede Viária Básica..... 92

Figura 5-1 - Largura mínima de canteiro central de vias expressas 118

Figura 5-2 - Faixas da calçada 120

Figura 5-3 - FMA em vias locais 121

Figura 5-4 - FMA em vias coletoras..... 121

Figura 5-5 - Parada de ônibus SP450 122

Figura 5-6 - Rampa de acessibilidade 122

Figura 5-7 - Dimensões referenciais para deslocamentos de pessoas a pé..... 123

Figura 5-8 - Dimensões referenciais para giros de cadeiras de rodas..... 123

Figura 5-9 - Dimensões referenciais para deslocamentos de cadeirantes 124

Figura 5-10 - Faixa de passeio das calçadas 124

Figura 5-11 - Distância entre a construção e a faixa livre 125

Figura 5-12 - Alternativas para a implantação de ciclofaixa..... 130

Figura 5-13 - Espaço necessá-rio para ciclista 130

Figura 5-14 - Espaço necessário para ciclistas 131

Figura 5-15 - Seção transversal típica de vias com ciclofaixa 132

Figura 5-16- Suportes de sinalização 134

Figura 5-17 - Altura de sinalização vertical 134

Figura 5-18 - Afastamento de sinalização vertical 134

Figura 5-19 - Calçada verde 136
Figura 5-20 - Arborização urbana 137
Figura 5-21 - Canteiros para árvores na calçada 137
Figura 5-22 - Posicionamento das árvores em relação à largura da calçada 137
Figura 5-23 - Macrozoneamento do Município de São Paulo 140
Figura 6-1 - Faixa de rolamento - rua local 150
Figura 6-2 - Pista - rua local em zona de baixa densidade 150
Figura 6-3 - Calçada - rua local de zona de baixa densidade 152
Figura 6-4 - Seção transversal - rua local em zona de baixa densidade 153
Figura 6-5 - Pista - rua local em zona de média a alta densidade 154
Figura 6-6 - Calçada - rua local em zona de média e alta densidade 154
Figura 6-7 - Seção transversal - rua local em zona de média e alta densidade 155
Figura 6-8 - Faixa de rolamento - rua coletora 157
Figura 6-9 - Ciclofaixa - rua coletora 157
Figura 6-10 - Pista - rua coletora em zona estritamente residencial 158
Figura 6-11 - Calçada - rua coletora em zona estritamente residencial 158
Figura 6-12 - Seção transversal - rua coletora em ZER 159
Figura 6-13 - Seção transversal - rua coletora em zona mista de baixa densidade 161
Figura 6-14 - Pista - rua coletora em zona de média e alta densidade 162
Figura 6-15 - Calçada - rua coletora em zona de média e alta densidade 163
Figura 6-16 - Seção transversal - rua coletora em zona de média e alta densidade 164
Figura 6-17 - Canteiro - avenida arterial 166
Figura 6-18 - Faixa de rolamento - avenida estrutural 166
Figura 6-19 - Pista - avenida arterial 167
Figura 6-20 - Ciclovia - avenida arterial 168

Figura 6-21 - Calçada - avenida arterial..... 169

Figura 6-22 - Seção transversal - avenida arterial com ciclovia no canteiro central 170

Figura 6-23 - Seção transversal - avenida arterial com ciclovia na lateral..... 171

Figura 6-24 - Avenida de Trânsito Rápido - seção típica..... 173

Figura 6-25 - Faixa de rolamento - avenida de trânsito rápido 174

Figura 6-26 - Acostamento externo - vias de trânsito rápido 174

Figura 6-27 - Canteiro central - avenida de trânsito rápido..... 175

Figura 6-28 - Pista - avenida de trânsito rápido..... 175

Figura 6-29 - Elementos da avenida de trânsito rápido 176

Figura 6-30 - Seção transversal - avenida de trânsito rápido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade 178

Figura 6-31 - Seção transversal - avenida de trânsito rápido e pista auxiliar coletora em zona mista de alta densidade 179

Figura 6-32 - Seção transversal - avenida de trânsito rápido e pista auxiliar arterial com 3 faixas em zona mista de alta densidade 180

Figura 6-33 - Comparação entre larguras - N1 e N2 / Avenidas de Trânsito Rápido 182

Figura 6-34 - Comparação entre larguras - Estruturais N3 e Avenidas Arteriais 183

Figura 6-35 - Comparação entre larguras - vias e ruas locais e coletoras..... 183

LISTA DE QUADROS

Quadro 3-1 - Classificação das vias urbanas adotada pelo DNIT 50

Quadro 3-2 - Características desejáveis para as vias de cada categoria funcional ..54

Quadro 3-3 - Relação geral entre as classes funcionais e as classes de projeto.....55

Quadro 3-4 - Classificação das vias em função do volume de tráfego.....56

Quadro 4-1- Alturas máximas estipuladas para as edificações do Município de São Paulo, pelo “Padrão Municipal” (Código de Obras) - Lei Municipal 2.332, de 01/11/1920 e pela Resolução Municipal nº 171, de 29/01/1921.....66

Quadro 4-2 - Classificação viária da Lei de Loteamentos 66

Quadro 4-3 - Classificação viária do Código Arthur Saboya 67

Quadro 4-4 - Elementos da seção transversal - PUB.....82

Quadro 4-5 - Características do sistema viário - PDDI-SP.....85

Quadro 4-6 - Vias de Circulação (1972).....86

Quadro 4-7 - Vias de Circulação (1981).....87

Quadro 4-8 - Classificação Viária do PDE 90

Quadro 4-9 - Vias estruturais do PDE (Art. 110) 91

Quadro 4-10 - Vias não estruturais do PDE 91

Quadro 4-11 - Classificação viária para parcelamento e arruamento 94

Quadro 4-12 - Classificação viária da IP-03/2004 95

Quadro 4-13 - Classificação das vias municipais 96

Quadro 4-14 - Seção transversal da classificação técnica - SIURB.....97

Quadro 4-15 - Características geométricas das vias.....98

Quadro 4-16 - Número de faixas por classe viária 98

Quadro 4-17 - Dimensões básicas das vias 99

Quadro 4-18 - Classificação viária da CET 100

Quadro 4-19 - Seção transversal da classificação tecnica - CET.....101

Quadro 4-20 - Comparação entre os indicadores físico-operacionais da seção transversal nas classes viárias de SIURB e CET 102

Quadro 4-21 - Evolução da classificação viária (período 1883 / 1930)..... 104

Quadro 4-22 - Evolução da classificação viária (período 1950/1981)..... 105

Quadro 4-23 - Classificação viária atual 106

Quadro 5-1- Frota de veículos em SP, por tipo de veículo (Capital, julho/2010 e julho/2011) 108

Quadro 5-2 - Larguras máximas e mínimas de veículos fabricados no Brasil 109

Quadro 5-3 - Resumo das larguras dos veículos de passeio licenciados no Estado de São Paulo 109

Quadro 5-4 - Velocidades máximas por tipo de via 110

Quadro 5-5 – Valores de larguras de segurança recomendados (separação) 111

Quadro 5-6 – Afastamento entre veículos de acordo com a velocidade..... 112

Quadro 5-7 - Larguras de faixas de tráfego 113

Quadro 5-8 - Largura da faixa de rolamento por tipo de via urbana 114

Quadro 5-9 - Largura das faixas recomendadas conforme o tipo de via e utilização da faixa 114

Quadro 5-10 - Avaliação da opinião de motoristas em relação às faixas estreitas - MULVs (período 12 a 20 /02/ 2001 115

Quadro 5-11 – Largura de canteiro central em função da categoria da via 118

Quadro 5-12 – Dimensionamento de canteiro central em relação ao pedestre 119

Quadro 5-13 – Larguras mínimas de canteiro central nas vias urbanas (PRE) 119

Quadro 5-14 - Mobiliário urbano e largura mínima de faixa de serviço 121

Quadro 5-15 - Larguras mínimas de passeio lateral (de cada lado da via) 126

Quadro 5-16 - Largura da Faixa de Influência 126

Quadro 5-17 - Recomendações para o uso de bicicletas em função da classificação viária 129

Quadro 5-18 - Distância de obstáculos laterais 131

Quadro 5-19- Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas 132

Quadro 5-20 - Usos permitidos em função da largura da via 139

Quadro 5-22 - Zonas de uso da Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana 142

Quadro 5-23 - Instalação de atividades não residenciais em zona mista por categoria de via.....143

LISTA DE ABREVIATURAS

CET	Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
m	Metros
METRÔ	Companhia do Metropolitano de São Paulo
PDE	Plano Diretor Estratégico
PMSP	Prefeitura do Município de São Paulo
PRE	Plano Regional Estratégico
PUB	Plano Urbanístico Básico
SIURB	Secretaria de Infraestrutura Urbana do Município de São Paulo
SPTRANS	São Paulo Transportes

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 27
1.1 Justificativa 27
1.2 Objetivos gerais 28
1.3 Objetivos específicos 29
1.4 Metodologia 29
1.5 Estrutura do trabalho 30
2 INTRODUÇÃO 35
2.1 Ruas e vias 35
2.2 As ruas das cidades 36
2.3 O automóvel e a rua 41
2.4 Comentários 46
3 CONCEITOS DE CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA 47
3.1 Classificação administrativa 48
3.2 Classificação legal 49
3.3 Classificação funcional 50
3.3.1 Sistema Arterial Principal 51
3.3.2 Sistema Arterial Secundário 52
3.3.3 Sistema Coletor 53
3.3.4 Sistema Local 53
3.4 Classificação técnica 55
3.5 Outros critérios 56
4 CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA NA CIDADE DE SÃO PAULO 61
4.1 Intervenções pontuais estético-viárias: 1895-1930 61
4.2 Planos viários como planos urbanos: 1930-1947 68
4.3 Grandes planos e grandes obras: 1945-1997 73

4.3.1 Plano Moses 73
4.3.2 SAGMACS 76
4.3.3 Planejamento 77
4.3.4 Plano Urbanístico Básico (PUB) 79
4.3.5 PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado 84
4.3.6 Lei do Zoneamento e Lei de Parcelamento do Solo 86
4.3.7 Plano Diretor - 1988 88
4.4 Situação atual 89
4.4.1 Classificação de vias urbanas adotada pelo Plano Diretor Estratégico (PDE) 90
4.4.2 Classificação de vias urbanas adotada pelo Plano Regional Estratégico das Subprefeituras (PRE) 93
4.4.3 Classificação de vias urbanas adotada pela SIURB 95
4.4.4 Classificação de vias urbanas adotada pela CET 100
4.5 Comentários sobre a evolução da classificação viária em São Paulo 103
5 ELEMENTOS DA SEÇÃO TRANSVERSAL 107
5.1 Definições preliminares 107
5.1.1 Veículo de projeto 108
5.1.2 Velocidade de projeto 110
5.1.3 Largura de segurança 111
5.2 Faixa de rolamento 112
5.3 Faixa de estacionamento 116
5.4 Canteiro central 117
5.5 Calçada 120
5.5.1 Faixa de serviço 120
5.5.2 Faixa livre 122
5.5.3 Faixa de acesso 125

5.6 Ciclovias e ciclofaixas 126
5.7 Dispositivos de drenagem, sinalização, iluminação 133
5.8 Mobiliário urbano e vegetação 134
5.9 Uso e ocupação do solo 138
5.10 Comentários sobre os valores e definições referenciais 144
6 ANÁLISE CRÍTICA E CONTRIBUIÇÕES À CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA DE SÃO PAULO 147
6.1 Ruas locais 149
6.1.1 Ruas locais em zona de baixa densidade 149
6.1.2 Ruas locais em zonas de média e alta densidade 153
6.2 Ruas coletoras 156
6.2.1 Ruas coletoras em ZER - Zona Estritamente Residencial 156
6.2.2 Ruas coletoras de zona mista de baixa densidade 159
6.2.3 Ruas coletoras de zona de média e alta densidade 161
6.3 Avenidas Arteriais 164
6.3.1 Avenidas arteriais em zona mista de média e alta densidade 166
6.4 Avenidas de Trânsito Rápido 172
6.5 Conclusões e recomendações 180
REFERÊNCIAS 187

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Justificativa

As ruas conformam os espaços físicos de uma cidade e são a primeira leitura que se pode fazer ao se chegar a uma delas. A área urbana é composta de espaços privados e públicos e as ruas representam a maior parte do seu espaço público. O sistema viário é fator estruturador das cidades e a abertura de uma nova avenida pode representar uma transformação radical, em termos físicos, sociais e certamente econômicos de uma área.

A partir de minha formação acadêmica em Arquitetura e Urbanismo e da experiência profissional em projetos urbanos, verifiquei uma prática de projeto na cidade de São Paulo que trabalha o espaço das vias como espaço de circulação, na ligação entre pontos, com ênfase na circulação motorizada. Na maioria dos casos, as características do zoneamento no entorno da nova via não são consideradas, podendo resultar, em alguns casos, em avenidas que criam barreiras no tecido urbano por separarem lugares que antes se relacionavam diretamente - uma escola que se separa das moradias dos alunos - ou incompatíveis com o seu entorno, como uma quadra residencial que passa a ter frente a uma via movimentada de tráfego pesado, por exemplo.

O final do século XX foi marcado pelas preocupações com o meio ambiente e a sustentabilidade do desenvolvimento humano no planeta. Dentro de um ecossistema integrado, a emissão de gases, em conjunto com outros fatores que provocam o efeito estufa de aquecimento global, foi identificada como um elemento importante de degradação ambiental e a circulação urbana motorizada representa parcela significativa desse processo.

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – UNCED/Rio-92, pode ser considerada como o marco inicial dessa revisão. Nessa Conferência, em 1992, foi definida a Agenda 21, discutida e aprovada por diversos países, e que buscou criar um novo modelo de desenvolvimento com a alteração

dos padrões de consumo e de produção, como forma de reduzir as pressões ambientais e atender às necessidades básicas da humanidade. A Agenda 21 recomenda a adoção de uma abordagem abrangente da questão do planejamento e do gerenciamento de transportes, tendo como objetivo promover a implantação de sistemas de transporte eficientes e ambientalmente saudáveis em todos os países e sugere, como ações efetivas:

> [...] (a) Integrar o planejamento de uso da terra e transportes, com vistas a estimular modelos de desenvolvimento que reduzam a demanda de transportes;
>
> [...]
>
> (c) Estimular modos não motorizados de transporte, com a construção de ciclovias e vias para pedestres seguras nos centros urbanos e suburbanos nos países em que isso for apropriado;
>
> (d) Dedicar especial atenção ao manejo eficaz do tráfego, ao funcionamento eficiente dos transportes públicos e à manutenção da infra-estrutura de transportes; [...] (ONU, 1992, item 7.52)

Dessa visão integrada surgiu o conceito de mobilidade urbana, que busca tratar de maneira conjunta as questões de trânsito, transporte coletivo, logística de distribuição de mercadorias, construção de infraestrutura viária, gestão de calçadas e outros temas afins dos deslocamentos urbanos. (BRASIL, 2007, p.15).

Este trabalho se insere nessa perspectiva, buscando a integração entre a infraestrutura de transportes - ruas e avenidas - com o meio urbano, como forma de incentivar e proporcionar condições de circulação seguras nos diversos meios de transportes, em especial os não motorizados.

1.2 Objetivos gerais

O objetivo geral desse trabalho é contribuir para uma revisão dos critérios adotados para a classificação de vias urbanas, considerando o uso do solo do entorno, e a consequente definição de larguras mínimas das seções transversais adequadas para os diversos usuários das vias, nas diversas funções que as vias podem oferecer.

Esta revisão se mostrou necessária ao se estudar a legislação em vigor na cidade de São Paulo, na qual foram verificadas algumas contradições entre diretrizes de diferentes Secretarias Municipais e a ênfase na função de circulação da rua direcionada principalmente para automóveis.

1.3 Objetivos específicos

Um dos objetivos específicos dessa dissertação é, primeiramente, compilar as diversas informações relativas à classificação de vias urbanas e os elementos da seção transversal de modo a confrontá-los e compará-los. São informações de manuais e de legislações parciais que estão em vigor e que orientam os projetos geométricos de novas ruas e avenidas nos arruamentos implantados pelos empreendedores particulares e ampliação do sistema viário estrutural a cargo da Municipalidade.

Para uma correta interpretação da situação atual foi necessário resgatar a evolução da classificação viária na cidade de São Paulo no século XX contida nos planos urbanos, diversas vezes confundidos com planos viários, e na legislação urbanística. Alguns desses planos alteraram apenas as nomenclaturas e outros trouxeram as seções transversais para cada tipo de via.

Esses elementos conduziram ao objetivo central desse estudo, que é o de propor novas dimensões ao sistema viário a partir da análise de seus elementos como uma contribuição à discussão maior que deve ser feita em torno de uma nova classificação viária, a partir dos novos paradigmas de sustentabilidade. São propostos novos critérios a serem considerados e é feito um "ensaio" para as novas seções a partir de parâmetros da pesquisa bibliográfica.

1.4 Metodologia

Para o desenvolvimento desse trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas na diversas fontes secundárias e primárias, como subsídio ao método analítico-propositivo adotado.

Para a contextualização dos planos urbanos feitos para a cidade de São Paulo foram utilizadas fontes secundárias, com a pesquisa em manuais de urbanismo. Pretendeu-se identificar alguns momentos históricos e alguns planos urbanos internacionais que influenciaram nas proposições que se fizeram para São Paulo.

A pesquisa das classes viárias dos planos urbanos elaborados para a cidade de São Paulo foi feita nas fontes primárias, a partir das publicações desses planos encontradas nas bibliotecas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - FAUUSP e da Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura do Município de São Paulo - SMDU. Na biblioteca da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo foram pesquisadas as Revistas do Instituto de Engenharia que publicaram artigos referentes aos planos urbanos propostos no início do séc. XX pelos engenheiros-arquitetos.

Foi feito um levantamento da evolução da legislação urbanística, consultando-se leis e decretos da classificação das vias, parcelamento e uso e ocupação do solo e de elementos da seção transversal (calçadas, arborização, mobiliário urbano). A legislação paulistana - leis e decretos - encontra-se completamente digitalizada pela Câmara Municipal de São Paulo, permitindo o acesso remoto a este acervo

A identificação das condicionantes dos projetos geométricos atuais para implantação de novos arruamentos e ampliação do sistema viário estrutural baseou-se na leitura de Manuais de Projeto e na legislação em vigor que, em sua quase totalidade, encontra-se disponível para consulta remota nos endereços eletrônicos do órgãos públicos e secretarias envolvidas em sua aplicação.

A metodologia empregada de pesquisa bibliográfica histórica e atual subsidiou as propostas de classificação e seções transversais feitas ao final. Este trabalho não incorporou a verificação das proposituras realizadas para a sua validação.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado em mais 6 capítulos, além desta Apresentação.

O **Capítulo 2, Introdução**, apresenta um relato sucinto da evolução do desenho das ruas como espaço público de convívio das cidades medievais e renascentistas e sua relação com a conformação das cidades. São apresentadas as propostas viárias de Haussmann e Cerdà, contidas nos planos para Paris e Barcelona, respectivamente. Com a popularização do automóvel e o crescimento das cidades, como consequência da Revolução Industrial, a função de circulação das ruas passou a ser prioritária em relação às demais, com reflexos nos novos projetos urbanos. As propostas de Le Corbusier e Robert Moses para as novas vias urbanas refletem essa tendência. Estas intervenções foram destacadas no presente trabalho, por se entender que influenciaram nas propostas que foram feitas para São Paulo.

O **Capítulo 3, Conceitos de Classificação Viária**, conceitua o tema desse trabalho, apresentando os diversos tipos de classificação viária, com ênfase à classificação funcional e técnica a partir do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas, de 2010, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) considerado como referencial teórico brasileiro. Foi apresentada também a classificação viária alemã, que considera o tipo de uso do solo do entorno além da circulação veicular, e que serviu de inspiração a esse trabalho.

O **Capítulo 4, Classificação Viária na Cidade de São Paulo**, apresenta uma evolução da classificação viária na Cidade de São Paulo a partir do estudo dos diversos planos urbanos e da legislação urbanística. O período de estudo considerado abrangeu os séculos XX e XXI, a partir de quando a cidade de São Paulo se transformou na metrópole atual, e foi segmentado em 4 fases distintas:

- **Intervenções pontuais estético-viárias - 1895 - 1930**: esse período foi marcado por intervenções pontuais na área central e pelo aprimoramento da legislação urbanística.
- **Planos viários como planos urbanos - 1930 - 1945**: nesse período foi publicado o Plano de Avenidas, de Prestes Maia, que introduziu o conceito de rede viária; o período foi marcado pela abertura de avenidas que tinham o automóvel como símbolo do progresso e que permitiram a expansão da cidade.
- **Grandes planos como grandes obras - 1945 - 1997:** nesse período foram elaborados planos urbanos abrangentes, com propostas de classificação viária e seções transversais baseadas em estudos técnicos como o Plano

Moses (1950) e o Plano Urbanístico Básico - PUB (1969), entremeados por outros planos que apresentaram extenso programa de obras viárias para a cidade, como o Relatório Planejamento (1961) e Plano de Desenvolvimento Integrado - PDDI (1971). A partir da década de 1970, a legislação de uso e ocupação do solo consolidou uma classificação viária que perdurou por 32 anos na Lei do Zoneamento (1972) e na Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (1973 e 1981).

- **Situação atual**: em 2002 foi aprovado o Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo - PDE que alterou a classificação viária e vinculou a aprovação de edificações ao tipo de via, além da zona de uso; são apresentadas as classificações viárias que orientam a implantação de novas vias, contidas nas Instruções de Projeto IP/02-2004 e IP-03/2004 da Secretaria de Infraestrutura Urbana (SIURB), no Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo (PDE), no Plano Regional Estratégico da Cidade de São Paulo (PRE); para a classificação do sistema viário existente, as orientações contidas na Portaria 21/02-DSV/SMT adotada pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CETSP).

No **Capítulo 5, Elementos da Seção Transversal**, é feita uma consolidação das informações técnicas disponíveis em manuais e legislações para a determinação dos elementos que compõem a seção transversal das vias urbanas. A justaposição das informações permite a adoção de critérios comparados para a proposição das novas seções transversais. É incorporada, nesse capítulo, além dos elementos tradicionais da Engenharia de Tráfego, a legislação de zoneamento que define as características das zonas de uso no Município de São Paulo, entendida também como elemento condicionante da seção transversal das vias urbanas.

No **Capítulo 6, Análise Crítica e Contribuição à Classificação Viária**, são apresentadas as propostas preliminares de nova nomenclatura e os elementos da seção transversal das vias urbanas assim classificadas:

- rua local em zona de baixa densidade;
- rua local em zona mista de média e alta densidade;
- rua coletora em zona estritamente residencial;
- rua coletora em zona mista de baixa densidade;

- rua coletora em zona mista de média e alta densidade;
- avenida arterial em zona mista de média e alta densidade;
- avenida de trânsito rápido.

Incorporaram-se os termos "ruas" e "avenidas" e as características das zonas de uso para nas novas classes propostas para tornar a designação do sistema viário mais amigável com cidade à sua volta. Ao final são apontadas algumas conclusões a partir do estudo elaborado e a sugestão de novos estudos que podem surgir a partir desse que se apresenta.

2 INTRODUÇÃO

2.1 Ruas e vias

Porque as avenidas e ruas se tornaram vias? Prestes Maia[1] denominou seu plano de Plano de Avenidas; hoje temos a Rede Viária Básica da Cidade de São Paulo. Qual é a diferença entre ruas, avenidas e vias?

Primeiramente pode-se consultar o dicionário para identificar os significados das palavras. No Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (FERREIRA, 1986) encontra-se: "VIA – 1. Lugar onde se vai ou se é levado; estrada, caminho; 2. direção, rumo. ". No Dicionário Houaiss (HOUAISS, 2001) o significado de via é acrescido com "lugar onde se passa, o caminho que parte de um ponto conduzindo a outro". Para o verbete 'rua' encontra-se "RUA – 1. Via pública para a circulação urbana, total ou parcialmente ladeada de casas; " (FERREIRA, 1986). O Dicionário Houaiss acrescenta, por extensão, as casas ou mesmo os moradores "3. p.met. Conjunto de casas ou prédios que margeiam essa via (os moradores da r. vizinha) 4. p.met. Conjunto dos moradores dessas casas ou prédios" . (HOUAISS, 2001).

A leitura dos dicionários esclarece que na via há um sentido de passagem, de condução de algo de um ponto a outro. No conceito de via, não há referências ao seu entorno; ela passa isolada. A via é entendida como um rumo a ser tomado, como um olhar para frente e não para os lados. No caso das ruas, estão identificadas as edificações no entorno: são caminhos ladeados de casas e muros. Há casos em que a palavra “rua” se confunde com as pessoas que habitam as casas nelas existentes.

Para a palavra avenida encontram-se os seguintes significados:

---

[1] Francisco Prestes Maia (1896 - 1965). Engenheiro civil, arquiteto e urbanista é um dos autores do Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo - conhecido como Plano de Avenidas publicado em 1930 e foi prefeito de São Paulo em duas ocasiões.

> [...] AVENIDA – 1. via urbana mais larga do que a rua, em geral com diversas pistas para a circulação de veículos; 2. Estrada ou rua orlada de árvores, no acesso a uma casa de campo, um parque, etc.; alameda. (FERREIRA, 1986).

As avenidas são identificadas como ruas mais largas e arborizadas, isto é, a função paisagística está incorporada ao conceito das avenidas.

Ruas e Avenidas trazem na palavra noções de lugar, de pertencimento a uma cidade, de espaço habitado. As ruas e avenidas conformam as cidades, isto é, definem a forma física das cidades.

2.2 As ruas das cidades

As cidades se diferenciam entre si pela sua forma urbana. "A forma física é um dado real que predomina em qualquer descrição de uma cidade" (LAMAS, 2004, p.41). A distinção entre as áreas públicas e privadas, e dentro das primeiras o sistema viário, é fator inicial na determinação da forma urbana.

Figura 2-1 - Mercado medieval, séculos XII e XII

Fonte: www.cidademedieval.blogspot.com. Acesso em 11/10/2010

> [...] As ruas e suas calçadas, principais locais públicos de uma cidade, são seus órgãos mais vitais. Ao pensar numa cidade, o que lhe vem à cabeça? Suas ruas. Se as ruas de uma cidade parecem interessantes, a cidade parecerá interessante; se elas parecem monótonas, a cidade parecerá monótona [...]. (JACOBS, 2003, p.30)

Na Idade Média, as ruas dos burgos assumiram o espaço da vida comunitária, abrigando o comércio e as cerimônias religiosas (Figura 2.1). Munford cita “cartas de licença” de cidades medievais mais modernas que distinguiam as ruas de tráfego (principalmente de carroças) com largura de 7,50 metros e as ruas menores, com 2,10 metros de largura.

> [...] Em geral, a rua constituía uma linha de comunicação para o pedestre e sua utilidade para o transporte sobre rodas era secundária. As ruas eram não somente estreitas e muitas vezes irregulares, mas eram freqüentes as

> voltas abruptas e interrupções. Quando a rua era estreita e tortuosa ou quando chegava a um beco sem saída, a planta quebrava a força do vento[2] e reduzia a área de lama [...] (MUNFORD, 1982, p.335).

Sem perder a função de espaço público de encontro, a rua passou a desempenhar a função principal de movimento

> [...] das caminhadas das procissões nas avenidas de Roma de Sixto, da marcha do exército vitorioso nas "Viae Triumphales" na cidade barroca, da corrida das carruagens nos "boulevares" da cidade oitocentista e do deslocamento veloz do automóvel – e somente do automóvel – nas vias de circulação da cidade do século XX [...] (GONSALES, 2001)

Nas cidades tradicionais as ruas eram conformadas juntamente com as edificações, como espaço residual da área construída. É a partir da cidade oitocentista que as ruas foram traçadas para atender aos crescentes problemas urbanos e as edificações construídas posteriormente, " mas ainda assim os edifícios construídos – a posteriori – confirmam o traçado e concretizam o tecido" (GONSALES, 2001). As edificações formavam corredores que acompanhavam os alinhamentos viários.

Figura 2-2 - A circulação da Rue Riechelieu, Paris. Uma fotografia tirada em 1904.

Fonte: BENÉVOLO, 1983, p.605

A Revolução Industrial foi um marco divisor no desenvolvimento das cidades podendo-se falar das cidades antes e depois da Revolução Industrial. As cidades não estavam preparadas para receber a população que buscava as novas oportunidades de trabalho e que se alojou, de forma amontoada, nas áreas centrais. As ruas das cidades, que existiam há séculos, se tornaram estreitas e apertadas frente às novas necessidades de circulação. As ruas passaram, cada vez mais, a ter a função de passagem predominando à função anterior de "ante-sala" das edificações. (Figura 2.2)

Nesse ambiente de industrialização e crescimento acelerado das cidades, a partir do século XIX, aumentou a necessidade de circulação e surgiram as grandes avenidas,

---

2 O vento era uma preocupação importante, uma vez que parte dos serviços profissionais de artesãos era feita ou na própria rua ou em compartimento aberto para ela.

inseridas nos novos planos urbanos. Urbanistas europeus, como Haussmann[3] e Cerdà[4] fizeram propostas de transformações, que tiveram como eixo a expansão do sistema viário integrado à ocupação planejada das cidades.

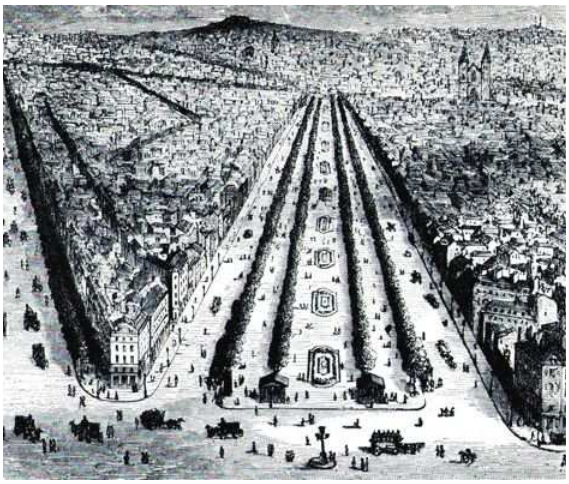


Figura 2-3 - Perspectiva do Boulevard Richard Lenoir.

Mostra o contraste entre a área adensada do bairro e a nova avenida.

fonte: ANDERSON,1981, p.101

As reformas de Haussmann aconteceram em um intervalo de 15 anos, de 1851 a 1870, e foram a representação espacial das idéias do Iluminismo, da cidade burguesa do comércio, da indústria e da ciência, através de uma prática urbanística que associou as fórmulas acadêmicas das Belas Artes à perícia da engenharia científica da Escola Politécnica (ANDERSON, 1981, p.95)

Foram 95 km de novas ruas para todos os sentidos e que destruíram 50 quilômetros de ruas medievais e mais 70 km de novas avenidas em direção à periferia. As ruas tinham 30 metros de largura e alguns quilômetros de comprimento e tinham utilidades estratégicas: acabar com as barricadas e insurreições populares além de promover o embelezamento e a salubridade de Paris. As inovações de Haussmann abrangeram os serviços de saneamento (aquedutos e esgotos), de iluminação e transportes públicos (ônibus puxados a cavalo). (Figuras 2.3 e 2.4)

> [...] Haussmann concentrou em um espaço de 30 metros de largura e até quilômetros de comprimento os serviços e a circulação da nova cidade comercial. O bulevar de Haussmann, pavimentado com novo macadame, iluminado com os últimos projetos de iluminação a gás, cuidadosamente projetado para separar os pedestres, os pedestres carregados, os ociosos, os veículos lentos e as velozes carruagens, com fileiras de árvores que davam sombra no verão, equipado com um sistema de condutores

---

[3] **Georges-Eugène Haussmann (1809-1891)** foi prefeito de Paris e cuidou da remodelação da cidade por 17 anos. Ele implantou grandes avenidas, retas e arborizadas - os "*boulevards*" - a partir da demolição de ruas antigas, pequenos comércios e moradias. Juntamente à obra viária, era feita e remodelação das edificações, seguindo padrões estéticos definidos.

[4] **Ildefons Cerdà i Sunyer (1815-1876),** foi engenheiro e propôs um plano de expansão para a cidade de Barcelona - "*El Ensanche*" - a partir da implantação de uma malha ortogonal reticulada separada da cidade tradicional. Em 1867 publicou o livro "Teoria geral da Urbanização" com suas idéias que reformulam as proposições anteriores.

> subterrâneos que recolhiam as águas das chuvas, de sistema de esgotos e tubulação de gás, que se mantinham limpos graças a cloacas cientificamente projetadas, rodeado por residências e lojas de altura uniforme e que pertenciam à *nouveau bourgeoise*, e cuidadosamente locados para que se abrisse a um monumento ou a uma vista de orgulho cívico ou de prazer estético, o bulevar de Haussmann era, sem dúvida, a quintessência da vida social do Segundo Império que ali se concentrava, o equipamento moderno por excelência [...] (ANDERSON, 1981, p.100, tradução nossa) [5]

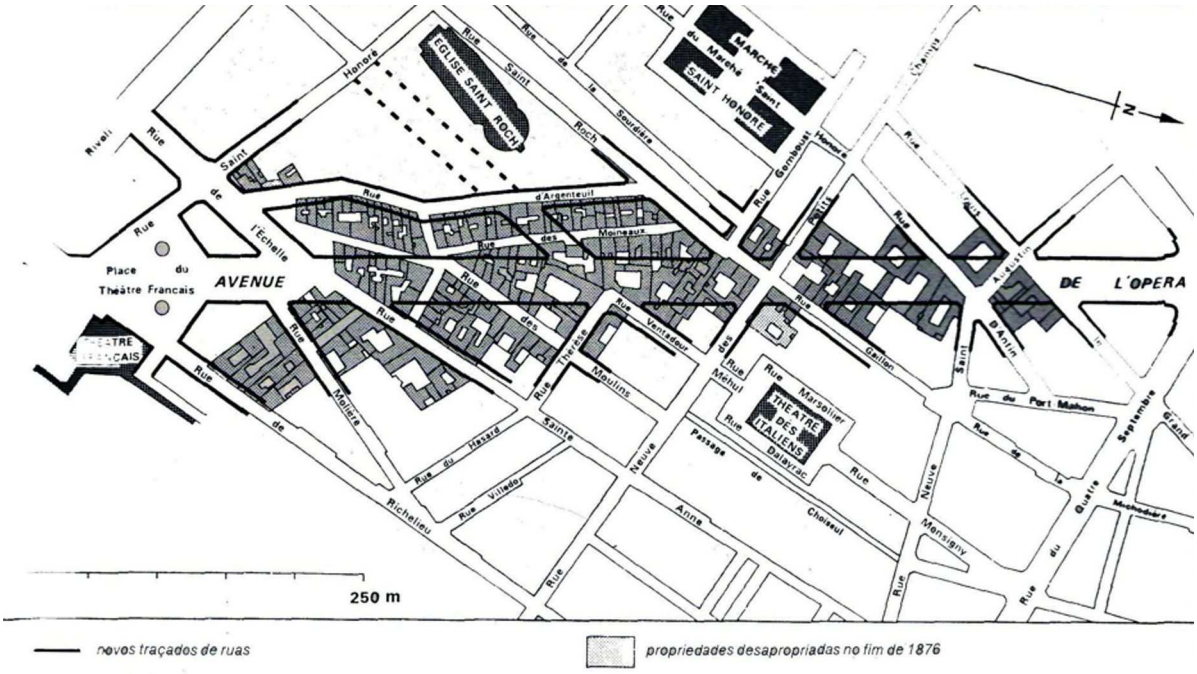


Figura 2-4 - Demolições para a abertura da Rue de Rennes

fonte: BENÉVOLO, 1983, p.591

Cerdà projetou a expansão da cidade de Barcelona, *El Ensanche*, e não a sua reconstrução sobre o tecido medieval. Cerdá definiu três tipos de vias: transcendentais, urbanas e locais. As vias transcendentais se destinavam à conexão com outras cidades e outros países; as vias urbanas formavam uma rede estruturadora da cidade; as vias locais se destinavam aos acessos às habitações.

---

[5] texto original: [...] Haussmann concentró en un espacio de treinta metros de ancho y de hasta kilómetros de largo los servicios y la circulación de la nueva ciudad comercial. El bulevar de Haussmann, pavimentado con nuevo macadam, iluminado con los últimos diseños de luz de gas, cuidadosamente planificado para separar a los peatones, los paseantes, los ociosos, los vehiculos lentos y los velozes carruajes, con hileras de árboles que dieran sombra en verano, provisto de un sistema de conductos subterráneos que recogieran el agua de lluvia, de alcantarrillas y de tuberías de gas, que mantenia limpio gracias a unas cloacas cientificamente disenãdas, flaqueado por residencias y tendas de altura uniforme y pertenecientes a la nouveau bourgeoise, y cuidadosamente emplazado para que se abriera a un monumento o a una vista de orgullo civico o placer estetico, el bulevar se Haussmann era, sin duda, la quintaesencia de la vida social del Segundo Imperio que alli se condensaba, el artificio moderno por excelencia [...]

Para Cerdà, a rua atendia às duas funções básicas: locomoção e espaço do convívio social. Ele estudou, simultaneamente, as necessidades de circulação (de carruagens, pedestres e ferrovia), definindo espaços e condições geométricas para os diversos tipos de deslocamentos. (TARRAGÓ, 1994) (Figura 2.5).

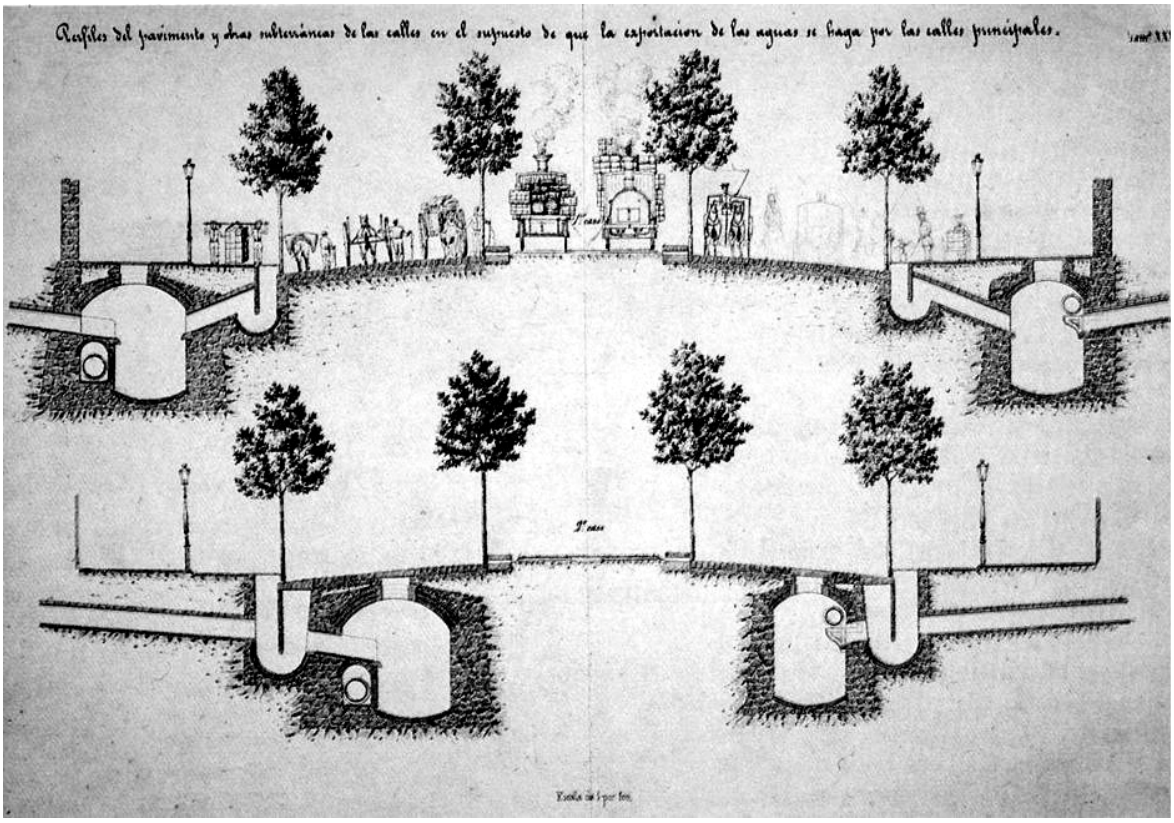


Figura 2-5 - Rua típica de 35m

Na proposta de 1855, a rua típica tinha 35m de largura. Nesta seção Cerdà estudou todos os tipos de locomoção com áreas diferenciadas para pedestres com e sem volumes, pista para cavalos e carroças separada daquela destinada às locomotivas.

fonte: PUIG, 1999

Cerdà defendeu as vantagens da quadrícula "como traçado que reúne vantagens em relação à circulação, à ordem jurídica, topológica, construtiva, jurídica e urbanística superiores aos outros" (TARRAGÓ, 1994, p.81). A partir dessa geometria, Cerdà definiu a quadra mais econômica para a implantação de moradias: partindo de diversas simulações e avaliações de desempenho urbanístico e financeiro, Cerdà elegeu a quadra de 113m x 113m, com ruas de 20m de largura. Foi um plano integrado para a cidade de Barcelona a partir da definição das quadras e do sistema viário: o agrupamento de quadras originou os bairros e os equipamento públicos foram distribuídos pela cidade.

2.3 O automóvel e a rua

No início do século XX aconteceu a segunda grande revolução urbana marcada pela popularização do uso do automóvel a partir de sua produção em série, em especial do Ford T, nos Estados Unidos. (Figura 2.6).

Figura 2-6 - produção em série do Ford T

Foram vendidos 15 milhões de unidades em 19 anos de produção - 1908 a 1925

fonte: www.autozine.com.br/classicis/ford. Acesso em 15/07/2010

O automóvel provocou a mudança nas velocidades de deslocamento que durante milênios tiveram o ritmo máximo do cavalo. Le Corbusier[6] percebeu que a chegada da nova era das velocidades mecânicas modificaria a vida quotidiana das pessoas, quase profetizando as grandes transformações das comunicações do século XXI.

> [...] As grandes velocidades, filhas da civilização das máquinas, mudou o mundo. Modificou os costumes adquiridos no transcurso de milênios e cuja medida era o passo do homem e do cavalo. As velocidades dos trens, barcos, aviões, do telégrafo e do rádio nos transtornam e fazem com que consideremos nosso planeta sob outro ponto de vista [...] (LE CORBUSIER, 1972, p.33, tradução nossa) [7]

O movimento moderno, liderado por Le Corbusier, incorporou o automóvel no desenho das cidades, separando os modos de circulação a pé dos motorizados e especializando as regiões das cidades em funções urbanas – habitar, trabalhar, cultivar o corpo e o espírito e circular.

---

[6] **Le Corbusier** é o sobrenome profissional de Charles Edouard Jeanneret-Gris, considerado a figura mais importante da arquitetura moderna. Uma de suas principais contribuições foi o entendimento da casa como uma máquina de habitar (machine à habiter), em concordância com os avanços industriais. [...] Uma de suas preocupações constantes foi a necessidade de uma nova planificação urbana, mais adequada à vida moderna. [...]
(fonte: http://edicaao.uol.com.br/biografias/ult1789u641.jhtml. Acesso em 21/04/2011)

[7] Texto original: [...] Las grandes velocidades, hijas de la civilización maquinista, há cambiado el mundo. Han modificado las costumbres adquiridas em el transcurso de milênios y cuya medida era el paso del hombre o del Cavallo. Las velocidades de los trenes, barcos, aviones, del telégrafo y de la radio nos transtornan y hacen que consideremos nuestro planeta bajo um nuevo punto de vista [...]

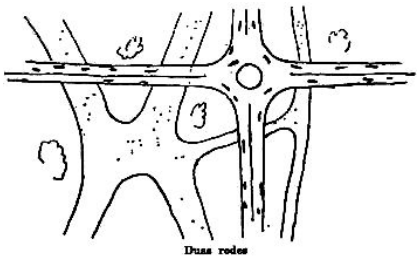


Figura 2-7 - Duas redes

fonte: LE CORBUSIER, 1969, p.79

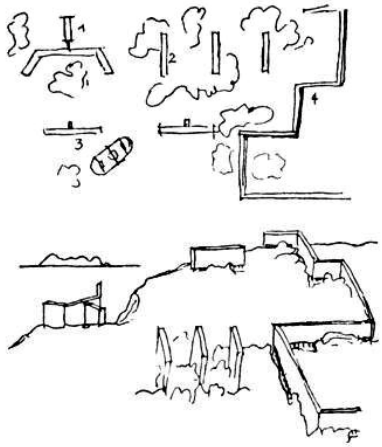


Figura 2-8 - Edificações longe da rua

fonte: LE CORBUSIER, 1969,p.72

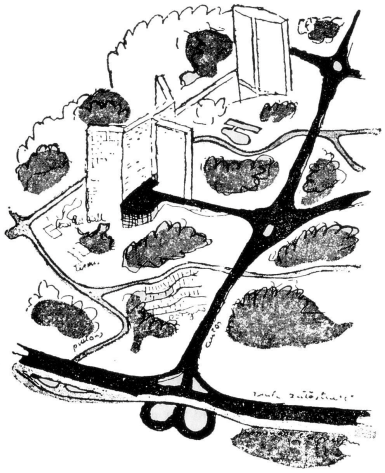


Figura 2-9 - Sistema viário geral

fonte: LE CORBUSIER, 1969, p.83

[...] É marcante também a mudança no papel das ruas, que na cidade tradicional eram o palco da vida cotidiana. Contudo, para os modernistas, ela representava o caos, um amontoado de edificações insalubres. E assim, a proeminência dada às questões de circulação, de higiene e de habitação resultou na experimentação de novas morfologias e tipologias urbanas. Estas, por sua vez, resultaram necessariamente em um tecido urbano rarefeito, que muito contribuiu para o que muitos consideram a “morte da rua” [...](MACHADO, 2009, p.122)

Na cidade ideal de Corbusier, a antiga rua se especializou, dividindo-se em duas: uma delas destinada aos caminhos de pedestres e outra à circulação de automóveis (Figura 2.7). Ele sugeriu, inclusive, a troca da palavra "rua" que estava associada à idéia de "desordem circulatória" para as denominações "caminhos de pedestres" e "pistas de automóveis ou auto-estradas". As edificações foram afastadas da rua e sua orientação ficou ligada à topografia e à insolação (Figura 2.8)

Ele organizou o sistema viário geral da cidade, especializando as vias destinadas aos automóveis em Vias de Circulação de Trânsito (vias rápidas) e as Vias de Distribuição e estudou a sua conexão com os destinos e a localização de bolsões de estacionamento.

[...] Nas cidades que se organizaram ou que se reorganizaram pouco a pouco, as vias de auto-estrada atravessarão em trânsito e de acordo com o sistema mais direto, mais simplificado, inteiramente ligado ao solo, à sua topografia, mas totalmente independente dos edifícios que poderão ficar mais ou menos próximos uns dos outros.

A ligação entre esses edifícios será, então, assegurada por uma rede de distribuição que se comunicará com as vias de trânsito; cada uma das ramificações dessa distribuição alarga-se em sua extremidade, formando um parque de estacionamento, completado por uma garagem, partes integrantes, uma e outra, da unidade de habitação ou da unidade de trabalho, de lazer.

Assim, os dois sistemas, o dos pedestres e o dos automóveis, podem ser conjugados e postos em funcionamento[...]. (LE CORBUSIER, 1969, p.83) (Figura 2.9)

Enquanto a Europa sentiria os impactos da motorização em massa nas décadas de 1950 e 1960, nos Estados Unidos esse fenômeno já havia se iniciado na década de 1920.

> [...] Já em 1927, construindo 85% dos automóveis do mundo, podiam eles (os norte-americanos) ufanarem-se de ter um automóvel para cada cinco norte-americanos: aproximadamente um carro para cada duas famílias [...] (Hall, 2005, p.329)

Na cidade de Nova York, as transformações ocorreram a partir da atuação de Robert Moses[8] que, de 1934 a 1968, construiu grande parte de sua infraestrutura de parques e sistema viário. Ele acreditava que a solução de transporte da cidade ideal era o automóvel particular e não o transporte público, e que a separação entre o tráfego local e o de passagem resolveria os problemas de congestionamento.

Robert Moses primeiramente projetou *parkways*, que eram avenidas destinadas ao tráfego de veículos leves, com caráter de lazer, que formariam um cinturão envolvendo a ilha de Manhattan, para eliminar o congestionamento das ruas e promover acesso às áreas de lazer da cidade, não devendo tais avenidas serem confundidas com bulevares franceses.

> [...] A diferença entre *parkway* e bulevar ou *highway* é grande. A *parkway* é como um parque estreito com tratamento paisagístico e uma área pavimentada por onde trafegam veículos de passeio. As travessias em nível são eliminadas e os acessos são permitidos em entradas específicas e determinadas, que são distantes entre si e não são colocadas uma em frente à outra. O bulevar, por outro lado, é simplesmente uma *highway* larga, com acessos irrestritos, algumas vezes com artérias expressas centrais separadas do tráfego local , em cada lado, por canteiros alguns deles arborizados e outros não.[...] (MOSES, 1936, p.7, tradução nossa) [9] (Figura 2.10)

---

[8] **Robert Moses (1888 –1981)** foi o "mestre de obras" de meados do séc. XX da cidade de Nova York. É uma das figuras mais polêmicas da história do planejamento urbano americano. Em 30 anos, trabalhando para a prefeitura de Nova York, implantou na ilha de Manhattan 13 importantes grandes vias, entre elas a Staten Island Expressway, e a interligação por pelo menos um túnel, o Brooklyn Battery, e quatro pontes, a mais importante a Verrazano Narrows. Seus seguidores acreditam que ele construiu a infra-estrutura necessária para cidade do séc. 21. Seus críticos afirmam que ele preferia os automóveis às pessoas, que ele desalojou milhares de moradores da cidade de Nova York, que bairros tradicionais foram rasgados para a construção das vias expressas, o que contribuiu para a sua degradação.
(fonte: http://www1.folha.uol.com.br/folha/especioal/2007/morar2/rf3003200701.shtml. Acesso em: 21 Abr 2011)

[9] Texto original: [...] the distinction between a parkway and a boulevard or highway is a real one. A parkway is a narrow landscape park with a pavement for a pleasure vehicles running through it. Crossing as grade are aliminated ans access is afforded only at fixed and specified entrances which are spaced at a considerable distance apart and are not opposite each other [...]

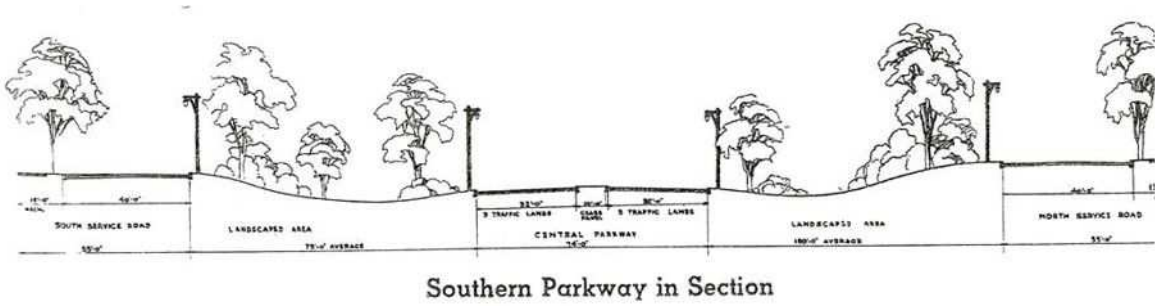


Figura 2-10 - Seção da Marine Parkway.
Na visão de Moses, era a maior área pública do Brooklin, com 644ha
fonte: MOSES,1936, p.17

No final de 1945, Robert Moses propôs para Nova York um sistema de vias de alta velocidade, com acesso controlado, denominado de *expressways*, aberto ao tráfego geral, como complementação do sistema de *parkways* implantado entre 1920 e 1930 com grande sucesso.

No estudo para a implantação de uma *expressway* em New Britaisn, Connecticut, em 1951, Robert Moses esclareceu os princípios de projeto que poderiam ser adotados (Figuras 2.11, 2.12 e 2.13).

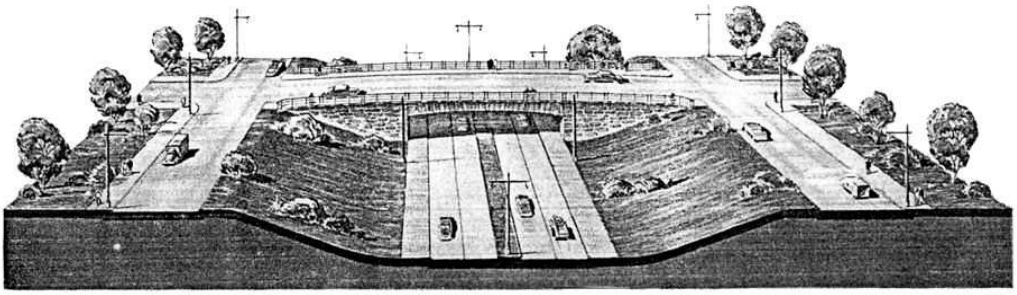


Figura 2-11 - Corte para uma *expressway* implantada em corte
[…] A *expressway* poderia estar em corte em grande parte do seu trecho central. Poderiam ser usados muros de arrimo onde fosse mais barato que os taludes de acomodação. Pontes revestidas com pedras fariam a ligação das ruas principais com as pistas de serviço (vias locais) onde fosse necessário [...] (tradução nossa)
fonte: MOSES, 1951, p.4

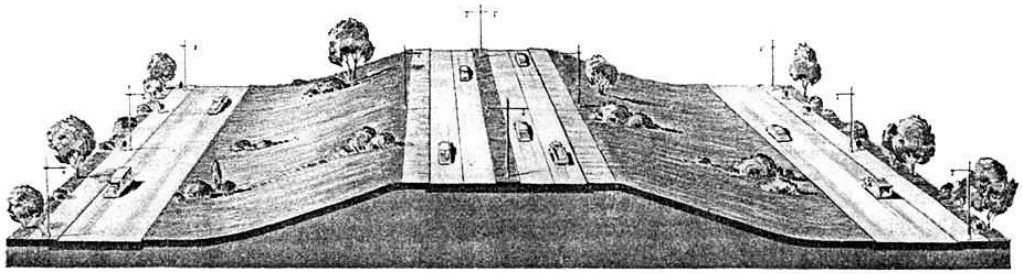


Figura 2-12 - Corte para uma *expressway* implantada em topo

[...] A *expressway* poderia estar implantada em topo, no trecho leste. As pistas asfaltadas e as calçadas das vias de serviço (vias locais) se confrontariam com as propriedades adjacentes e coletariam o tráfego das ruas locais. Um canteiro central gramado, com 2,40m, faria a separação das 2 pistas de pavimento de concreto, com 7,60m de largura cada. Faixas contínuas, de 3,00m de largura, de blocos de pedras rejuntados com grama poderiam servir como pista de frenagem para veículos desgovernados [...] (tradução nossa)
fonte: MOSES, 1951, p.4.

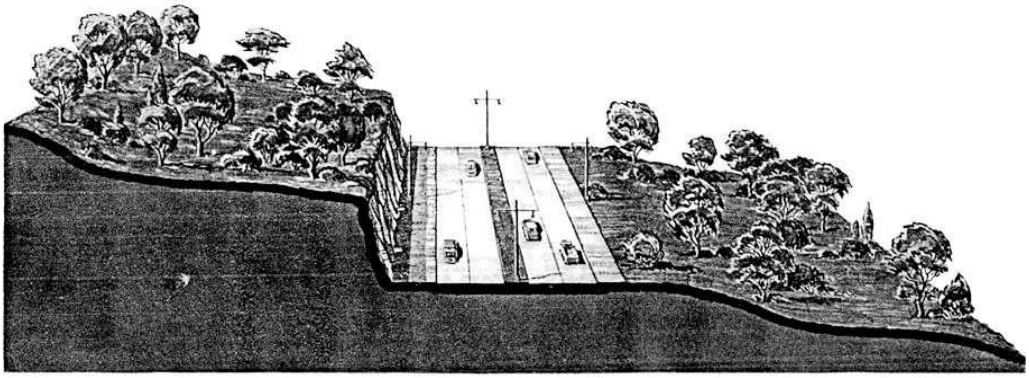


Figura 2-13 - Corte para uma *expressway* implantada na encosta

[...] A *expressway* poderia estar implantada em meia encosta, próxima ao extremo oeste, onde o sistema viário é pouco desenvolvido e as faixas de serviço (vias locais) não são necessárias. Toda a faixa de domínio poderia receber um tratamento paisagístico.[...] (tradução nossa)
fonte: MOSES, 1951, p.4

Com o incremento do número de automóveis e o ideário do funcionalismo modernista a rua passou a ter a função prioritária (se não exclusiva) de circulação, ligando as diferentes zonas da cidade, e seu sistema foi hierarquizado em função do volume e tipo de tráfego a atender (vias expressas, arteriais, locais, etc.) o que fez surgir a necessidade de se conceber uma classificação funcional das vias urbanas, à semelhança das vias rurais.

2.4 Comentários

Este estudo se iniciou com uma pergunta simples: Porque as 'ruas' se tornaram 'vias'? Como se verificou, a resposta não é tão simples como a pergunta, mas ao se buscar um marco de referência, poder-se-ia situá-lo no início do século XX, com a popularização do uso do automóvel e o urbanismo modernista. Talvez se pudesse dizer que Le Corbusier 'matou' as ruas tradicionais (como ele desejava) e as transformou em vias para automóveis.

As ruas tradicionais eram inicialmente conformadas juntamente com as edificações que serviam como as suas 'paredes' - as grandes intervenções de Haussmann, em Paris, e Cerdà, em Barcelona, transformaram as avenidas e suas edificações adjacentes. Nesses planos, as ruas foram projetadas para os diversos usuários, nas calçadas e nas pistas.

Com o início da 'era do automóvel', essa situação se alterou: Le Corbusier separou a circulação de pedestres da circulação de veículos, criando estradas velozes separadas da cidade e destinadas apenas à circulação motorizada e outras ruas destinadas exclusivamente para pedestres; Robert Moses, em Nova York, introduziu os conceitos de *parkway* e *expressway*, como vias de alta velocidade e com preocupações paisagísticas.

As cidades hoje buscam uma revisão dos conceitos modernistas, ancoradas nas idéias de Jane Jacobs, com a animação das ruas como meio de reduzir a sensação de solidão do homem urbano deste século e aumentar a segurança.

> [...] se as ruas da cidade estão livres de violência e do medo, a cidade está, portanto, razoavelmente livre da violência e do medo. Quando as pessoas dizem que uma cidade, ou parte dela, é perigosa ou selvagem, o que querem dizer basicamente é que não se sentem seguras nas calçadas. (...) As calçadas, os usos que as limitam e seus usuários são protagonistas ativos do drama urbano da civilização versus a barbárie. Manter a segurança urbana é uma das funções fundamentais das ruas das cidades e suas calçadas.[...] (JACOBS, 2003, p.30)

3 CONCEITOS DE CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA

A necessidade de sistematização técnica do sistema viário teve sua origem no aumento das velocidades dos veículos e consequente conflito com pedestres.

> [...] No início do século 20, os veículos de tração animal raramente excediam 13 km/h. A velocidade não era um fator de projeto importante e as curvas eram projetadas em grande parte como concordâncias bruscas ou fechadas entre longas tangentes.
>
> Antes da invenção dos automóveis, o traçado evitava aclives longos e íngremes de forma a reduzir a resistência ao movimento e tirar melhor proveito da capacidade de tração dos animais. Em razão das baixas velocidades de circulação, a distância de visibilidade também não era um critério de projeto importante; além disso, visando a drenagem rápida da via a seção transversal em curvas era sempre coroada. [...] (SÃO PAULO (Estado), 2006, p.4)

A produção em escala, a massificação do uso de automóveis e o espraiamento da cidade criaram a necessidade da adoção de medidas de engenharia para os projetos das vias e que dariam origem aos manuais de projeto geométrico dos diversos países e privilegiariam a circulação de automóveis. "No início da década de 30, vários países passaram a projetar e construir vias rurais e urbanas destinadas exclusivamente a veículos automotores". (SÃO PAULO (Estado), 2006, p.5).

Os primeiros textos técnicos e instruções de projeto surgiram no Brasil nas décadas de 1940 e 1950 e foram, em sua maioria, traduções de publicações estrangeiras. Os primeiros Manuais brasileiros datam de 1970 e se destinavam a projetos de rodovias rurais: 'Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária' (1974) e as 'Instruções para o Projeto Geométrico de Rodovias Rurais' (1979), publicados pelo extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). (SÃO PAULO (Estado), 2006).

Para garantir a continuidade das rodovias nas áreas urbanas, o DNER preparou o documento 'Normas para Projeto de Vias Urbanas', de 1974, para atender ao Programa Especial de Vias Expressas – PROGRES, instituído em 30 de outubro de 1972 e contratado pelo Departamento de Planejamento dos Sistemas de Transportes da Secretaria Municipal de Transportes. "A integração da rede rodoviária nacional necessitava do estabelecimento de critérios que garantissem a sua continuidade através das cidades, sem perda de qualidade". (BRASIL, 2010,

p.25). A malha de Vias Expressas era complementada por Vias Arteriais que mantinham como critério de projeto a continuidade dos fluxos viários, sendo assim projetadas em padrões equivalentes às vias expressas.

Em 2010, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) publicou o 'Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas' que apresentou uma revisão e atualização técnica das 'Normas para Projeto de Vias Urbanas' de 1974.[10]

> [...] Foi mantido o critério de detalhar as características do Sistema Arterial Principal das vias urbanas, por constituir a malha de integração com a rede rodoviária nacional e apresentar uma orientação sucinta para as vias coletoras e locais [...] (BRASIL, 2010, p.25)

Desde sua origem, portanto, o 'Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas', que pode ser considerado uma referência técnica para projetos geométricos na cidade de São Paulo, teve a sua ênfase voltada às vias do Sistema Arterial Principal, como continuidade das rodovias. Este documento serve de base para a orientação de projeto de vias urbanas em São Paulo, inclusive coletoras e locais, colaborando ao carater rodoviarista do sistema viário paulistano.

A classificação viária tem por objetivo geral o planejamento do desenvolvimento físico da rede viária para dar suporte adequado às necessidades de locomoção de bens e pessoas entre regiões ou através de cidades. (KABBACH JR, 2011). As vias podem ser classificadas de diversas formas, em função de critérios a serem adotados. Pode-se falar de classificação administrativa, funcional, técnica e legal

3.1 Classificação administrativa

A classificação administrativa serve para indicar a responsabilidade legal pela via (federal, estadual ou municipal), bem como para definição de programas ou financiamentos. A classificação administrativa não se relaciona com as

[10] Trata-se de um manual mais completo que os anteriores e que traz, pela primeira vez, capítulos específicos para os pedestres e ciclistas.

características técnicas das vias ou sua função na rede viária, não apresentando interesse a este estudo.

3.2 Classificação legal

A classificação legal é aquela instituída pelos Códigos de Trânsito e determina as normas de circulação que devem ser obedecidas pelos usuários. O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), de 1997, classifica as vias urbanas, de acordo com a sua utilização, em Via de Trânsito Rápido, Via Arterial, Via Coletora e Via Local (Art. 60) e define as velocidades máximas (Art. 61) e mínimas (Art. 62) permitidas pra cada tipo de via. (BRASIL, 2008)

De acordo com Petrantonio, essas vias são assim caracterizadas:

> [...]
>
> - As Vias de Trânsito Rápido (...) caracterizadas por ausência de intersecções em nível e existência de acessos especiais que garantem condições de trânsito livre (...) e também pela ausência de travessias de pedestres em nível e de acessibilidade direta aos lotes lindeiros (...), tendo o limite legal de velocidade mantido em 80 km/h (...);
>
> - As Vias Arteriais, que possibilitam o trânsito entre regiões da cidade, caracterizadas por intersecções em nível, geralmente controladas por semáforos, com acessibilidade às vias coletoras e locais e aos lotes lindeiros (...), tendo o limite geral de velocidade mantido em 60 km/h (...);
>
> - As Vias Coletoras, que possibilitam o trânsito dentro das regiões da cidade e a função de coletar e distribuir o trânsito que busca entrar ou sair das Vias Arteriais ou e Trânsito Rápido (...), tendo o limite legal mantido em 40 km/h (...);
>
> - As Vias Locais (...) caracterizadas por possibilitar apenas o acesso local e a áreas restritas (...) e por intersecções em nível não semaforizadas (...) e o limite geral de velocidade foi elevado (...) para 30 km/h[11].
>
> [...] (PETRANTONIO, p.9).

[11] Esta limitação de velocidade é a indicada onde não há sinalização vertical específica, conforme explicado no capítulo5.1.2, p.114.

3.3 Classificação funcional

A classificação funcional agrupa as vias em sistemas e subsistemas hierárquicos, de acordo com a função que desempenham na rede viária.

> [...] A classificação de vias e ruas, segundo a função que exercem dentro do sistema viário, representa o passo inicial do processo de planejamento, já que visa estabelecer uma hierarquia de vias para atendimento dos deslocamentos dentro da área urbana. [...](BRASIL, 2010, p.43).

Petrantonio destaca quatro funções viárias identificadas pela Engenharia de Tráfego: deslocamento na via, circulação entre vias, acesso às edificações e ao ambiente urbano. (PETRANTONIO, p.2).

> [...] Portanto, não é verdade que as vias devem atender apenas aos deslocamentos dos veículos. Para cada usuário do sistema viário, uma parcela relevante da sua viagem realmente busca atender sua necessidade de deslocamento. No entanto, é igualmente verdade que, em qualquer área significativamente povoada, há uma quantidade correspondente de usuários da via que buscam entrar ou sair da via, buscam entrar ou sair das edificações ou estacionar seu veículo junto à via, buscam proteger-se de restrições ou interferências trazidas às suas atividades sociais pelo tráfego nas vias [...] (PETRANTONIO, p.2)

A hierarquização funcional das vias urbanas é uma ordenação baseada na função da via e busca obter uma maior eficiência no sistema, considerando os conflitos entre acessibilidade e mobilidade e que origina os vários tipos funcionais.

Quadro 3-1 - Classificação das vias urbanas adotada pelo DNIT

Sistema	Subsistema	Função Principal
Arterial principal	Via expressa primária	mobilidade
	Via expressa secundária	
	Via arterial principal	
Arterial secundário	Vias arteriais, exceto as vias arteriais primárias	
coletor	Vias coletoras	Mobilidade / acessibilidade
local	Vias locais	acessibilidade

fonte: BRASIL, 2010, p.46

O Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010) adota a classificação funcional para as vias urbanas ordenando-as em 4 sistemas básicos e

subsistemas, com características e funções distintas (Quadro 3.1), e que serão apresentados resumidamente a seguir.

3.3.1 Sistema Arterial Principal

É o sistema que tem o maior volume de tráfego, com as viagens mais longas e que serve aos principais centros de atividades geradoras de tráfego urbano (centro da cidade, centros de emprego, terminais de cargas e passageiros). Este sistema se integra às rodovias que chegam à cidade e atende a rotas de ônibus municipais e intermunicipais.

São as vias de maior mobilidade do sistema, devendo sofrer o mínimo de interferência de outras vias, com cruzamentos em desnível e com velocidade diretriz máxima permitida na região. As vias com controle de acesso fazem parte do Sistema Arterial Principal.

O Sistema Arterial Principal pode ser dividido em:

- **Vias Expressas Primárias**: são semelhantes às *freeways* americanas,

  > [...] com controle total de acesso e todas as interseções em desnível, destinando-se a atender grandes fluxos de tráfego. Devem servir aos automóveis, caminhões e ônibus expressos em viagens longas, sejam urbanas ou interurbanas. Pedestres, bicicletas, veículos de tração animal, tratores e outros veículos especialmente lentos devem ser proibidos de utilizar essas vias [...] (BRASIL, 2010, p.47)

  O Manual DNIT recomenda que essas vias não sejam barreiras na cidade, sugerindo a sua utilização em "fronteiras urbanas" como separadoras entre zonas industriais e residenciais, por exemplo (BRASIL, 2010, p.47). O acesso a essas pistas deve ser feito através de sistema arterial, por meio de ramos de interconexão e vias marginais, classificadas como vias coletoras ou arteriais e devem ser colocadas onde for necessário o controle de acesso e para facilitar a circulação local;

- **Vias Expressas Secundárias**: são vias comparáveis às *expressways* americanas com critérios operacionais e de projeto ligeiramente inferior às Vias Expressas Primárias.

Como características principais deve ter as intersecções em desnível com as vias de maior fluxo (Vias Expressas Primárias e Secundárias e Vias Arteriais Primárias) e a proibição de acesso direto às propriedades adjacentes. Em circunstâncias especiais, durante a fase inicial da obra ou por razões econômicas, pode ser permitido o acesso a "propriedades existentes de maior relevância"[12] (BRASIL, 2010, p.48) e a intersecções em nível semaforizadas, com distâncias superiores a 3km, com as Vias Arteriais Primárias, Secundárias e Coletoras com baixo volume de tráfego;

- **Vias Arteriais Primárias**: são vias de percurso contínuo, sem as características de vias expressas e que têm controle de acesso às propriedades adjacentes, com a implantação de meio-fio elevado, projetos adequados de entrada e saída, restrições a retornos, alto grau de mobilidade para viagens mais longas e velocidade de operação e nível de serviço elevados. As intersecções são em nível com controle adequado quanto à sua capacidade (BRASIL, 2010, p.49)[13].

3.3.2 Sistema Arterial Secundário

São vias destinadas a percursos intermediários, com menor grau de mobilidade e que distribuem o tráfego por áreas menores que o Sistema Arterial Principal (percursos contínuos mais curtos). É constituído pelas vias arteriais não principais com mais ênfase ao acesso às propriedades (BRASIL, 2010, p.49). Suas características principais são:

- Permitem acesso às propriedades adjacentes;
- São utilizadas pelas linhas de ônibus locais;
- Não devem atravessar as comunidades [14]

---

[12] O Manual DNIT não esclarece que tipo de propriedades se enquadram nessa categoria.

[13] Apesar da preocupação de não se criarem barreiras com essas vias, o Manual não informa a necessidade de implantação de viadutos de conexão entre os dois lados da cidade e seu distanciamento desejável para o tráfego de veículos, pedestres e ciclistas.

[14] O termo "comunidade" deve se referir às áreas residenciais

O Manual DNIT adverte que a função principal dessas vias é a mobilidade, porém identifica que essas vias atraem desenvolvimento urbano para as propriedades adjacentes e recomenda que planejamento e projeto adequados devem garantir que a [...] via continue a atender, com segurança, o tráfego de passagem, sua função principal [...] (BRASIL, 2010, p.51).

3.3.3 Sistema Coletor

São vias com as funções mobilidade e acessibilidade equilibradas, o que acarreta redução de velocidade e nível de serviço. Têm como função principal conectar as ruas locais com as vias arteriais (BRASIL, 2010, p.49) e têm como características principais:

- a baixa velocidade, podendo percorrer áreas residenciais;
- permissão de acesso às residências[15];
- podem ser utilizadas por linhas de ônibus locais;
- permissão de estacionamento em um ou em ambos os lados da via.

Em relação aos cruzamentos com outras coletoras ou vias locais devem ser instalados semáforos ou sinais de parada obrigatória naquela de menor tráfego .

3.3.4 Sistema Local

Compreende todas as vias não incluídas nos demais sistemas e que se destinam a viagens curtas. Sua função é permitir o acesso às propriedades que lhe são adjacentes e aos sistemas de ordem superior.

As características principais são:

- baixo nível de mobilidade e de serviço;
- não deve ser rota de ônibus;

---

[15] O Manual refere-se apenas a residências e não a propriedades em geral, que podem ser de uso residencial ou não

- não receber tráfego de passagem.

O Manual DNIT identifica que, em função do excesso de tráfego, as vias coletoras e locais são utilizadas como arteriais, permitindo o tráfego de passagem em conflito com o acesso às edificações, gerando sérios problemas para a segurança e fluxo de pedestres, e deteriorando a qualidade de vida local. (BRASIL, 2010, p.52).

Quadro 3-2 - Características desejáveis para as vias de cada categoria funcional

Características de projeto e controle	Sistema artéria principal			Sistema arterial secundário	Sistema coletor	Sistema local
	Via expressa primária	Via expressa secundária	Via arterial primária			
Controle de acessos	total	Total ou parcial	parcial	livre	livre	livre
Via expressa primária	desnível	desnível	desnível	Desnível ou travessia sem conexão	Travessia sem conexão ou bloqueio	bloqueio
Via expressa secundária	desnível	desnível	Desnível ou nível	nível	Nível ou bloqueio	bloqueio
Via arterial primária	desnível	Desnível ou nível	Desnível ou nível	nível	nível	nível
Sistema arterial secundário	Desnível ou travessia sem conexão	nível	nível	nível	nível	nível
Sistema coletor	travessia sem conexão ou bloqueio	Nível ou bloqueio	nível	nível	nível	nível
Sistema local	bloqueio	bloqueio	nível	nível	nível	nível
Controle de tráfego nas intersecções	Total (desnível)	Parcial: semáforos, placas de parada nas vias secundárias	Parcial: semáforos, placas de parada nas vias secundárias	Parcial: semáforos, placas de parada nas vias secundárias	Parcial: semáforo, placas de parada nas vias secundárias	Placas de parada
Acesso às propriedades adjacentes	nenhum	Nenhum ou restrito	restrito	Restrito ou livre	livre	livre
Travessia de pedestres	desnível	desnível	Desnível ou faixa zebrada	Desnível ou faixa zebrada	faixa zebrada	livre
Vias marginais	Onde necessário	Onde necessário	Geralmente não	não	não	não
Canteiro central	sempre	sempre	Onde possível	Geralmente não	não	não
estacionamento	proibido	proibido	controlado	controlado	Controlado ou livre	livre
acostamento	Sempre com largura total	com largura total ou parcial	Nenhum ou faixa de estacionamento	Nenhum	Nenhum	Nenhum

fonte: BRASIL, 2010, p.53

O Quadro 3.2 resume as características das vias urbanas, em consequência de seu nível hierárquico funcional (BRASIL, 2010, p.51).

3.4 Classificação técnica

A classificação técnica identifica padrões técnicos a serem considerados para cada tipo de via em função dos fluxos veiculares. Os principais critérios para definir a classe da via são:

- posição hierárquica dentro da classificação funcional: como norma, as classses de projeto acompanham a classificação funcional;
- volume médio diário de tráfego;
- nível de serviço. (KABBACH JR; BOTTURA, 2005)

O atendimento ao tráfego constitui a principal finalidade da via, considerando-se um volume futuro para o 10º ou 15º ano após a sua abertura.

A composição do tráfego também influencia a classificação técnica, em casos específicos. Na classificação técnica, um nível hierárquico superior deve corresponder a características técnicas superiores. (SÃO PAULO (Estado), 2006, p.14).

Na classificação técnica, adotada pelo DNIT, são estabelecidas 5 classes de projeto, de 0 a IV, considerando-se que a numeração mais baixa corresponde a um padrão mais elevado de operação. As classes técnicas de projeto são compatíveis com as classes funcionais (Quadro 3.3)

Quadro 3-3 - Relação geral entre as classes funcionais e as classes de projeto

Sistema	Classe funcional	Classe de Projeto
Arterial	Principal	Classe zero e I
	primário	Classe I
	secundário	Classes I e II
coletor	primário	Classes II e III
	secundário	Classes III e IV
local	local	Classes III e IV

fonte: BRASIL, 2010, p.46

Para a cidade de São Paulo, a Secretaria de Infraestrutura Urbana (SIURB) estabelebce a correspondência entre o VDM - Volume Diário Médio de tráfego com as classes funcionais (Quadro 3.4).

Quadro 3-4 - Classificação das vias em função do volume de tráfego

CLASSIFICAÇÃO	VDM
Via estrutural	> 10.000
Vias estruturais e coletoras	De 5.000 a 10.000
Vias coletoras	De 1.501 a 5.000
Via local e coletora	De 401 a 1.500
Via local	De 100 a 400

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004b

A classificação técnica tem sua origem no projeto geométrico de rodovias rurais, tendo sido utilizada para vias urbanas como uma adaptação. Considera, priori-tariamente (se não exclusivamente), o fluxo de veículos como critério, não se avaliando o fluxo de pedestre, de ciclistas e as caracteríticas do desenvolvimento urbano.

A classificação técnica para as vias urbanas em São Paulo foi abandonada pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), a partir de meados de 1991, depois de ser avaliado negativamente nos seguintes termos:

> [...] Esses critérios de classificação criavam um sistema hierárquico descontínuo, posto que ora um trecho da via pertence a uma rede, ora a outra, devido à variação dos volumes veiculares passíveis de alterações. Este fato implicava também em se atualizar periodicamente a classificação viária.
>
> Por esse sistema retratar a situação momentânea da via através de suas características físicas e fluxo veicular, ele não permitiu uma orientação da expansão viária capaz de instrumentalizar os órgãos públicos a dirigirem suas intervenções futuras no sistema viário. [...] (ROCHA; ODDONE, 1995)

A partir de então foi adotada a classificação funcional das vias como um sistema com características mais permanente, mais adequado à orientação da expansão do sistema viário e na formulação das políticas públicas de ocupação do solo.

3.5 Outros critérios

Não é objeto desse estudo o levantamento das classificações viárias adotadas em outros países, ou mesmo em outras cidades brasileiras. Porém, há o caso específico da classificação viária adotado na Alemanha, em que são identificados 12 tipos de vias urbanas, a partir da matriz formada entre função viária e uso do solo do entorno, e que se enquadra nos objetivos desse estudo.

O Manual alemão de diretrizes de projetos de vias urbanas (“Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen - RASt”) apresenta soluções para 12 típicas de vias urbanas que englobam 70 a 80% das situações de projeto , assim identificadas (BAIER, 2005):

- rua residencial sem saída (residencial way)
- ruas locais (residencial street)
- ruas comerciais locais (local commercial street)
- ruas comerciais principais (main commercial street)
- ruas com usos de serviços (trading street)
- ruas com indústrias (industrial street)
- ruas coletoras (collecting street)
- ruas de ligação secundárias (accomodations street)
- rodovias que atravessam cidades (village through road)
- trechos urbanos de rodovias (urban through road)
- vias de conexão com rodovias (connecting road)
- vias de acesso a rodovias (access free road)

Para cada tipologia, o Manual apresenta as diversas seções transversais, a partir de 3 critérios (Figuras 3.1 e 3.2):

1. oferta de transporte público, considerando as seguintes categorias:
    a. oferta não regular de transporte público com ônibus;
    b. oferta regular de transporte público com ônibus
    c. transporte público com *tramway*
2. volume de tráfego, considerando as seguintes categorias:
    a. < 400 veíc/h
    b. 400 – 1000 veíc /h
    c. 800 – 1800 veíc /h
    d. 1600 – 2600 veíc /h
    e. > 2600 veíc /h
3. largura da via, de alinhamento a alinhamento predial

Por se tratar de manual de vias urbanas, há grande preocupação com pedestres e ciclistas recomendando que no caso de "sobra" de área esta deve ser alocada primeiramente nas áreas de tráfego e parada de pedestres, em seguida nas áreas de ciclistas, atendendo primeiramente faixas de ciclistas e áreas de estacionamento.

O conflito de ciclistas com paradas de ônibus remete a soluções diferenciada de projeto. (BAIER, 2005).

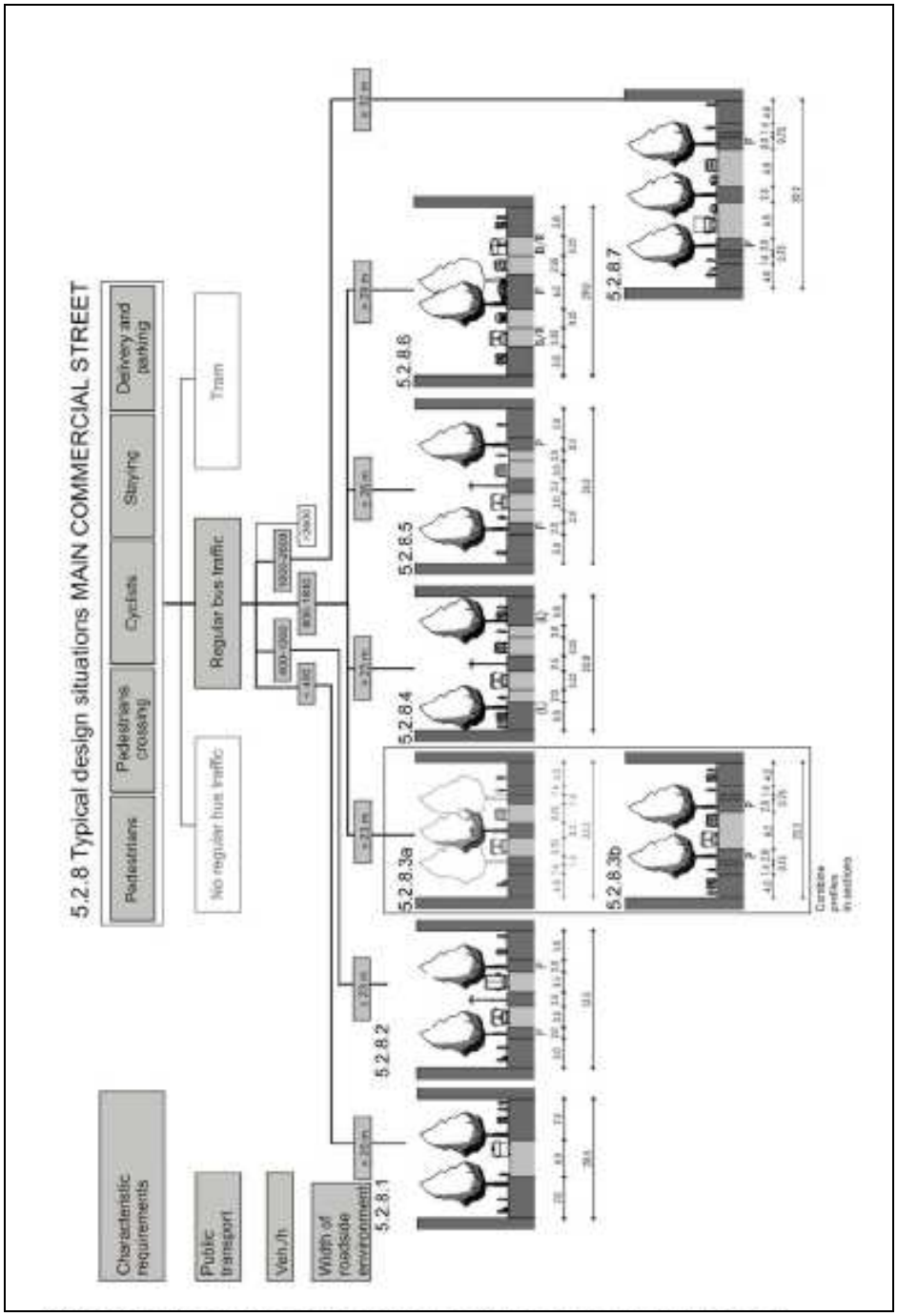


Figura 3-1 - Recomendações para a seção transversal de ruas comerciais principais com transporte público

fonte: BAIER, 2005, p.16

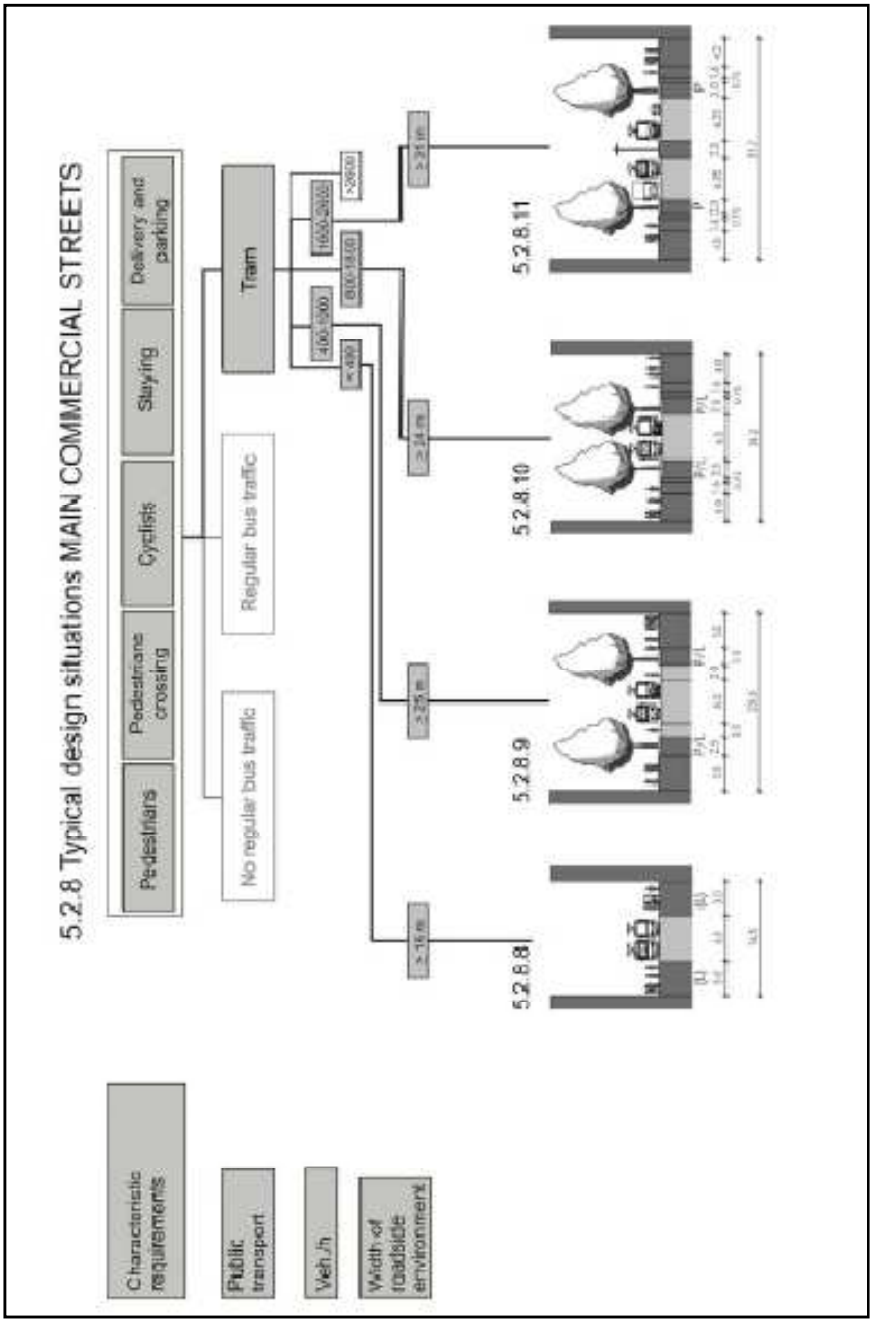


Figura 3-2 - Recomendações para a seção transversal de ruas comerciais principais com tramway

fonte: BAIER, 2005, p.17

4 CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Nesse capítulo será abordada a evolução da classificação viária na cidade de São Paulo, até a condição atual. Para uma compreensão dessa evolução pode-se analisar as diferentes propostas e legislações feitas a partir do século XX, como ressonância das transformações que ocorreram na Europa e Estados Unidos. O século XX foi eleito como intervalo de estudo por abranger o período de grande transformação da cidade de São Paulo, que passou de uma aldeia acanhada para uma metrópole.

Na literatura estudada, foram encontradas diversas divisões temporais para este período[16], em função do foco de estudo. Nesse trabalho, a divisão adotada foi:

- Intervenções pontuais estético-viárias: 1895 - 1930
- Planos viários como planos urbanos: 1930 - 1945
- Grandes planos e grandes obras: 1945 - 2002
- Situação atual

4.1 Intervenções pontuais estético-viárias: 1895-1930

Os anos de 1880-1890 marcaram o início da industrialização em São Paulo, com a implantação de indústrias têxteis, de alimentos e química. Tal como na Europa, a industrialização fez crescer a população da cidade que nesse período apresentou um crescimento demográfico de 14% ao ano. (ZMITROWICZ; BORGHETTI, 2009).

---

[16] Maria Cristina Leme (LEME, 1999) dividiu em 3 períodos: a) os pioneiros: 1895 a 1930; b) os engenheiros civis e arquitetos: 1930 a 1945; c) os planejadores urbanos: 1945 a 1964 (data em que foi criado o SERFAU, órgão federal de planejamento urbano; Sarah Feldman (FELDMAN, 2005) estudou o período de 1947, ano em que foi criado o Departamento de Urbanismo até 1972, ano da criação da COGEP e da aprovação da Lei do Zoneamento. Ela dividiu essa etapa em 2: 1947-1967 – período das duas administrações de Prestes Maia; 1967 a 1972 – institucionalização do zoneamento como instrumento de planejamento; Cândido Malta Campos (CAMPOS; GAMA; SACHETTA, 2004) dividiu as intervenções do séc. XX sendo: 1899-1930: “Trezentos anos em trinta: a remodelação de São Paulo sob a Primeira República”; 1930-1945: “Verticalização, expansionismo e grandes obras viárias: a modernização limitada”; 1945-1964: "A configuração espacial na metrópole"; 1964-1985: “Elites, desigualdades e poder municipal”; 1985-2004: “São Paulo, novo século: uma nova geografia?”

Os melhoramentos propostos nesse período tinham como campo de atuação principal o saneamento (implantação de redes de água e esgoto), infra-estrutura (abertura e alargamento de ruas) e projetos urbanísticos na área central, que tomavam como modelo os padrões estéticos europeus de Paris e Viena (LEME, 1999). Esta atuação atendia aos anseios da força política e econômica dominante, o fazendeiro do café,

> [...] empresário extremamente ligado à Europa e ávido por aqui reproduzir o padrão de vida europeu. (...) A conhecida ação de Antonio Prado, consubstanciada no Plano de Melhoramentos, é considerada uma tentativa de europeização da cidade, para atender aos anseios da elite cafeeira de afastar-se do recente passado escravocrata e posar de civilizada e liberal [...] (SOMEKH, 1997, p.75)

A legislação para abertura de ruas - Código de Posturas do Município de São Paulo, de 06/10/1886 - classificou o sistema viário urbano em Ruas, com largura mínima de 16m, e Avenidas, com 25m (Padrão Municipal), que deveriam ser retas e com suas edificações alinhadas. Determinou as alturas mínimas e máximas das edificações (Art. 11) em função do número de pavimentos e que as calçadas deveriam ser pavimentadas pelos proprietários dos imóveis. (SÃO PAULO (Cidade), 1886) (Figura 4.1)

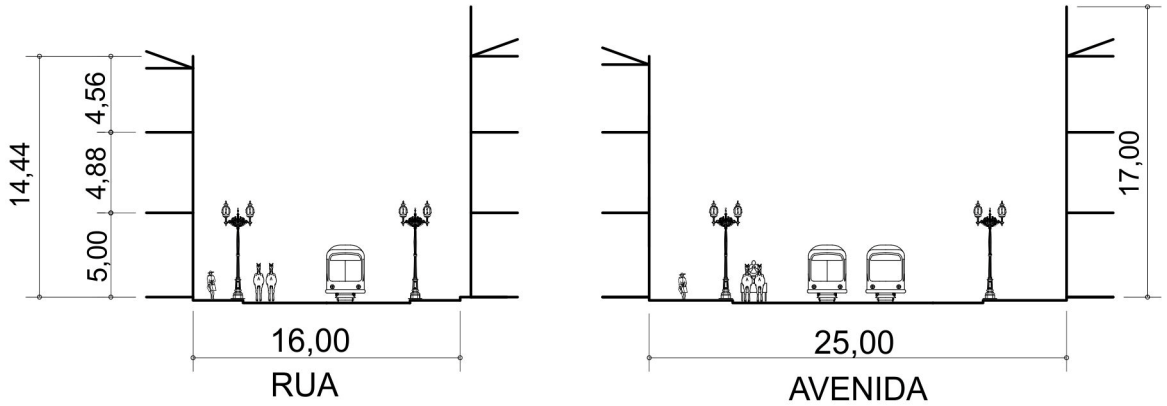


Figura 4-1 - Código de Posturas do Município, de 06/10/1886 (Padrão Municipal)

As edificações deveriam ter altura mínima obrigatória de 5m no 1º pavimento, 4,88m no 2º pavimento e 4,56m no 3º pavimento sendo 14,44m no total,podendo chegar a 17m, no máximo (Art. 11). Os carros e carroças deveriam transitar junto aos passeios, de modo a não atrapalhar os bondes (Art. 65). Havia restrições para que veículos e animais não andassem nos passeios (Art. 63) (SÃO PAULO (Cidade),1886)

Em 1900, a Câmara aprovou a Lei nº 460, de 17/04/1900, (SÃO PAULO (Cidade), 1900) que limitou a largura dos passeios, que eram mantidos pelos munícipes, em 3 metros e a Lei nº 956, de 1906, (SÃO PAULO (Cidade),1906) alterou esta largura

máxima para 3,50 metros devendo a largura que excedesse ser mantida pela Câmara. (Art. 29)

A Lei nº 264, de 20/08/1896, (SÃO PAULO (Cidade), 1896) criou a Comissão Técnica de Melhoramentos da Cidade[17] que foi a "primeira instância administrativa criada com a finalidade urbanística, ou seja, visando a elaboração e organização do plano geral da cidade". (SIMÕES JR., 1990, p.63). O plano urbano era entendido como um conjunto de obras viárias e edificações a serem realizadas.

No início do séc. XX a cidade começou a ser estruturada administrativamente, com a criação da Diretoria de Obras através da Lei nº 491, de 20/10/1900, (SÃO PAULO, 9Cidade), 1900a) dirigida por Victor da Silva Freire[18], que ficou no cargo por 27 anos, até 1926. A Diretoria de Obras Municipais realizou uma série de melhorias na cidade

> [...] visando corrigir algumas disfunções existentes devido ao imenso incremento que estava havendo na área urbana e na densidade de ocupação da cidade. Eram medidas curativas e não preventivas, visando melhorias gerais sem no entanto estarem vinculadas a nenhuma visão de planejamento ou de um plano geral da cidade [...] (SIMÕES JR, 1990, p.74).

Em 1910, buscando solucionar o congestionamento da área central, Alexandre Albuquerque, (ALBUQUERQUE, 1911) professor da Escola Politécnica não ligado à Diretoria de Obras, propôs a criação de uma praça central, no bairro de Santa Ifigênia, do outro lado do Triângulo[19], de onde sairiam 6 avenidas para conexão do Triângulo com novas áreas da cidade. Este projeto poderia ser implantado em parceria com os empreendedores que explorariam uma faixa de 80m de cada lado com as novas construções, seguindo a prática *haussmaniana* em Paris. (Figura 4.2).

---

[17] Lei nº 264, de 20/08/1896, Art. 1º - Fica criada, na Intendência de Obras, uma Comissão Técnica à qual incumbe a organização do plano ou projeto geral da cidade, fazendo para esse fim os serviços necessários e confeccionando os planos técnicos gerais, parciais e detalhes para o conjunto de obras ou edificações a executar, para retificações, melhoramentos, embelezamentos e tudo o que seja necessário para que a cidade seja colocada em condições estéticas e confortáveis.

[18] Prof. Dr. Victor da Silva Freire nasceu em Lisboa em 1869 e formou-se engenheiro civil em Paris. Em 1895 foi convidado a trabalhar na Superintendência de Obras Públicas de São Paulo. Em 1899, foi convidado, pelo prefeito Antonio Prado, para a função de Diretor de Obras Públicas Municipais da cidade de São Paulo. Foi diretor da Escola Politécnica de 1932 a 34.

[19] O Triângulo, como era conhecido, é a área formada pelas ruas Direita, São Bento e 15 de Novembro.

Neste mesmo ano, Victor Freire sugeriu (FREIRE, 1911), para o caso de São Paulo, a manutenção do núcleo original, com suas ruas irregulares, e a construção de um anel formado por vias mais largas (Figuras 4.3).

Figura 4-2 - Proposta de Alexandre Albuquerque para a área central

fonte: ALBUQUERQUE, 1911, p.39

Para Simões Jr, a discussão das propostas para a área central, e em especial o projeto para o Vale do Anhangabaú, marcaram uma mudança na forma dos projetos urbanos: deixava de ser apenas estético-sanitária para se transformar em uma busca de soluções viárias e de circulação. (SIMÕES JR, 1990)

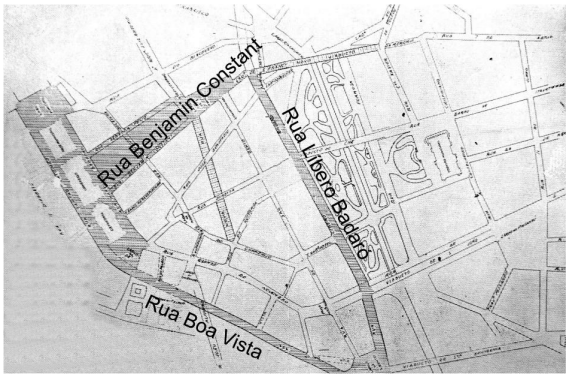


Figura 4-3 - Proposta de Victor Freira para a área central

As ruas radiais existentes chegariam até um anel de distribuição,com largura mínima de 20m; no interior desse anel seriam mantidas as ruas estreitas e os percursos a pé, numa área de 350 x 600m

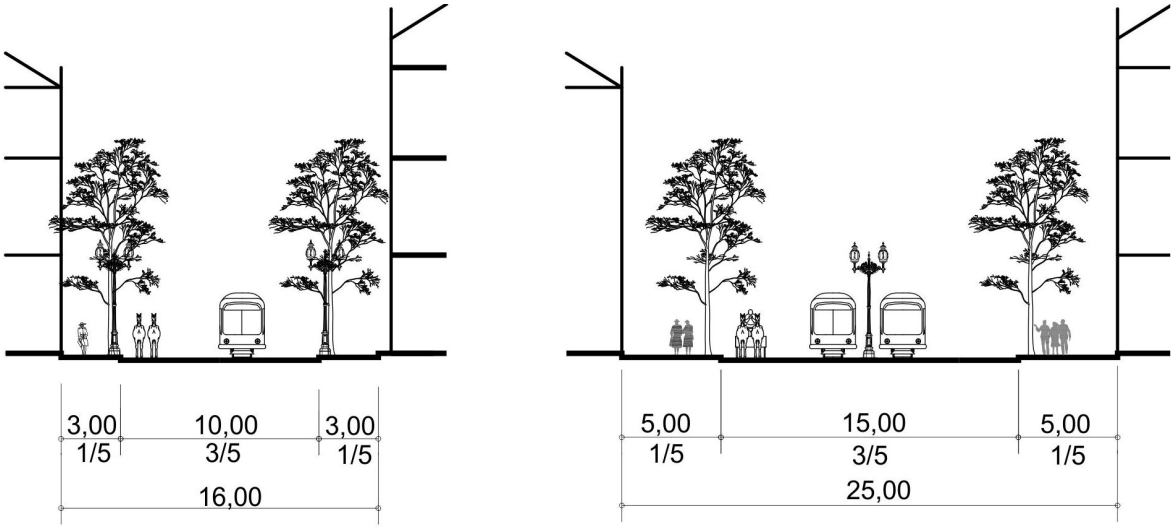
fonte: FREIRE,1911, s.n.

A Lei nº 1.666, de 26/03/1913 (SÃO PAULO, (Cidade), 1913) permitiu que ruas e avenidas tivessem alinhamentos retos ou curvos (Art. 5º), o que viabilizou a implantação de empreendimentos da Cia City[20], como o Jardim América e Europa.

O Ato 769 de 1915 (SÃO PAULO, (Cidade), 1915) manteve as larguras mínimas de 16m para ruas e de 25m para avenidas, mas considerou regularizadas as ruas existentes com larguras superiores e inferiores às estabelecidas (Art. 3º). Foi introduzida uma proporção entre as larguras das calçadas e do leito carroçável, de 3/5 da largura total para o leito e 1/5 para cada calçada (Art. 23) e, como as calçadas

[20] Bouvard foi consultor de empreendedores paulistas e ingleses que adquiriram 12 milhões de m² e fundaram a Companhia City of São Paulo Improvement , em 1912, que implantou os bairros-jardim de São Paulo, Jardim América, Alto de Pinheiros, Boaçava, City Butantã e Alto da Lapa, com inovações urbanísticas que seriam incorporadas posteriormente à legislação paulista, como os lotes maiores com edificações isoladas.

eram executadas pelos proprietários, foram definidas larguras máximas de 6 metros; para as ruas menores de 16m, largura mínima de 1,80m e máxima de 3 m (Art. 52). O Art. 87 ficou atribuiu à Municipalidade a arborização nas ruas implantadas de largura a partir de 12m, em covas quadradas de 1,50m de lado, com espaços de 10 a 15m. (Figura 4.4)



Ruas com até 16m:
calçada máxima = 3m e mínima = 1,80m

Ruas mais de 16m: calçada máxima = 6m

Figura 4-4 - Ato 769/1915

Introduziu a proporção entre as larguras das pistas e das calçadas.A construção dos passeios era feita pelos proprietários dos imóveis, com prazo de 60 dias após a instalação das guias pela Municipalidade, mantendo-se ressalvada que a área excedente ao máximo de cada tipologia deveria ser executada pela Municipalidade (Art. 57 e 58). Estava dispensada a construção de passeios nas ruas que tivessem o carater de estrada (Art. 67) (SÃO PAULO, (Cidade), 1915).

Campos caracteriza urbanisticamente a cidade desse período como

> [...] uma ocupação radiocêntrica estruturada pelo transporte sobre trilhos, com bairros horizontais entremeados de verde, ao redor de um núcleo central terciário denso, de perfil “europeu” – blocos edificados contínuos de poucos andares e arquitetura eclética [...] (CAMPOS, 2004a, p.79)

Depois da 1ª Guerra Mundial (1914-1918) surgiu o automóvel em São Paulo, fortemente incentivado por Washington Luis, e que se tornou a base da industrialização brasileira. (LAGONEGRO, 2003). A partir de 1920, os padrões viários existentes foram atropelados pelo rodoviarismo e a forte verticalização que se iniciava. Ulhoa Cintra, juntamente com o jovem engenheiro civil e arquiteto Prestes Maia, da Secretaria Estadual da Agricultura, Comércio e Obras Públicas,

conceberam uma versão preliminar do Plano de Avenidas, que foi publicado no Boletim de Engenharia entre 1924 e 1926 (MAIA, 1924).

Em 9 de novembro de 1920 foi aprovada a Lei nº 2.332, que instituiu novo Padrão Municipal para as construções particulares do Município (SÃO PAULO, (Cidade), 1920), vinculando a altura das edificações à largura das ruas. A Resolução nº 171, de 29/01/1921 (SÃO PAULO, (Cidade), 1921) restringiu os edifícios mais altos à área central e estabeleceu alturas diferenciadas em relação às características de uso do solo (industrial, comercial e estritamente residenciais). (Quadro 4.1)

Quadro 4-1- Alturas máximas estipuladas para as edificações do Município de São Paulo, pelo "Padrão Municipal" (Código de Obras) - Lei Municipal 2.332, de 01/11/1920 e pela Resolução Municipal nº 171, de 29/01/1921

Zona e perímetro	uso	Altura máxima em função da largura da rua			máximo
		Ruas < 9m	Ruas entre 9 e 12m	Ruas >12m	
central	todos	2 x	2,5 x	3 x	-
Urbana	industrial		1,5 x		30m
suburbana	comercial		1 x		20m
	residencial		0,66 x		13,30m

fonte: CAMPOS, 2002, p.225

A Lei nº 2.611 de 20/ 06/ 1923 (SÃO PAULO (Cidade), 1923), conhecida como a Lei de Loteamentos, ordenou a abertura das novas ruas classificando as vias públicas do Município em 5 categorias, sendo 1 rural (estradas) e 4 urbanas (rua local, rua secundária, rua principal e artéria de luxo) (Art. 9º) (Quadro 4.2).

Quadro 4-2 - Classificação viária da Lei de Loteamentos

Classificação	Largura
Estrada	Mínima = 13m
Ruas de interesse local ou de caráter exclusivamente residencial	8 a 12 metros
Ruas secundárias	12 a 18 metros
Ruas principais	18 a 25 metros
Vias de grande comunicação e artérias de luxo	Mais de 25 metros

fonte: Lei nº 2.611 de 20/06/1923 (SÃO PAULO (Cidade), 1923),

Esta lei favoreceu os proprietários de terrenos, tornando as exigências mais flexíveis: foi permitida a abertura de ruas com larguras inferiores aos 16m exigidos anteriormente, podendo ter até 8m de larguras nos novos loteamentos e pelo menos

12m nos bairros operários (Art. 16); também foi reduzida a participação dos proprietários nos custos das calçadas para a metade, dividindo-os com a Prefeitura.

> [...] a ocupação do Pacaembu e outras glebas acidentadas da City exigiam ruas estreitas e sinuosas, que continuavam proibidas. A pressão da City e de Freire levou à aprovação de uma moderna Lei de Loteamentos em 1923, prevendo hierarquização de vias, traçados livres, *cul-se-sacs* e outros recursos empregados nos bairros-jardim, [...] (SOMEKH, 2002, p.49)

A Lei nº 3.427, de 19/11/1929 (SÃOPAULO (cidade) 1929), aprovou o Código de Obras Arthur Saboya, que consolidava a legislação urbanística existente no Município. Este Código de Obras se manteve em vigor por 43 anos, acrescido de diversas leis complementares, até a aprovação da Lei do Zoneamento de 1972.

Foi mantida a relação entre a altura dos edifícios e a largura das ruas na Zona Central (Art. 118) e nas demais zonas (Art. 120), sendo permitido aos proprietários doarem áreas de recuos como forma de aumentar a altura das edificações (Art. 121) e, em qualquer caso, nenhuma edificação poderia ter mais de 80m de altura (Art. 153). A classificação das vias do Município passou de 5 para 7 categorias, sendo 2 rurais (estradas e caminhos) e 5 urbanas (Art. 519). (SÃO PAULO (cidade) 1929) (Quadro 4.3):

Quadro 4-3 - Classificação viária do Código Arthur Saboya

Classificação	Largura
Estrada (só na zona rural)	Mínima = 13m
Caminho (só na zona rural)	Mínima = 8m
Passagem (só para construção de casas populares	Mínima = 4m
Ruas de interesse local ou de caráter exclusivamente residencial	8 a 12 metros
Ruas secundárias	12 a 18 metros
Ruas principais	18 a 25 metros
Vias de grande comunicação e artérias de luxo	Mais de 25 metros

Fonte: lei nº 3.427, de 19/11/1929 (são paulo (cidade) 1929) consolidada pelo ato 663/34 (são paulo (cidade) 1934)

A arborização urbana era feita pela Municipalidade nas ruas principais e artérias de luxo com calçadas maiores de 3m. Nos bairros estritamente residenciais, era colocada em ruas com 12m que tivessem recuo frontal, como no padrão City.

O prefeito Pires do Rio (1926-1930) adotou políticas de apoio ao transporte automóvel, à verticalização (aprovou a construção do Edifício Martinelli) e apoiou a

elaboração de planos para solução dos problemas urbanos de deslocamento. Ele encomendou o Plano de Avenidas de Prestes Maia, publicado em 1930

> [...] Este (o Plano de Avenidas), colocado em prática nos anos seguintes, consagrava os motes de expansionismo, do rodoviarismo e a verticalização que a partir daí definiram os rumos da cidade [...] (CAMPOS, 2004a, p.81)

4.2 Planos viários como planos urbanos: 1930-1947

As décadas de 30 e 40 representaram um aumento da industrialização, que fez frente à hegemonia do poder dos cafeicultores. Esse processo foi acompanhado de um forte crescimento demográfico (movimento migratório, em especial de estrangeiros) e de expansão urbana. Em 1930, o caráter da urbanização paulista era de crescimento extensivo e verticalização na área central, agora estendido a todo o território (CAMPOS, 2004). A ocupação extensiva foi viabilizada pela progressiva predominância do transporte por automóveis (particulares e ônibus).

> [...] O ônibus representaria a flexibilidade adequada para circulação desde o Centro até os bairros periféricos sem infraestrutura viária, dispostos quase que aleatoriamente pelo território. Flexibilidade possível no sistema sobre pneus [...] (ANELLI, 2007)

O Plano de Avenidas, proposto por Prestes Maia em 1930, caracterizou-se como a primeira resposta abrangente para os problemas da cidade, em especial o da circulação. A proposta estava centrada na criação de um anel central – Perímetro de Irradiação – para desviar o fluxo de passagem da área mais central e a ênfase em vias radiais de acessos aos novos bairros que se implantavam. Em seguida, eram propostos novos anéis: a segunda perimetral, com características de bulevar e um terceiro anel, ao longo dos rios Tietê e Pinheiros, denominado circuito de *parkways*. (Figura 4.5)

As novas avenidas, que contornariam o Centro ao invés de atravessá-lo, deveriam ter dimensões superiores àquela mínima de 25m da legislação. Para ele " A seção depende do trânsito previsto, das facilidades e custo do traçado e não é necessariamente uniforme " (MAIA, 1930, p.57).

Prestes Maia classificou as vias de acordo com o que ele denominou "a tendência moderna" :

> [...] tendência moderna em matéria de ruas é a mesma, que no mundo industrial apareceu sob a forma de organização e especialização como meio de eficiência:
>
> 1) classificação em ruas de interesse local e de interesse geral, concessão franca às últimas de grandes seções e facilidade de tráfego;
>
> 2) separação das diferentes espécies de veículos, atribuindo-lhes vias ou faixas próprias. [...] (MAIA, 1930, p.58)

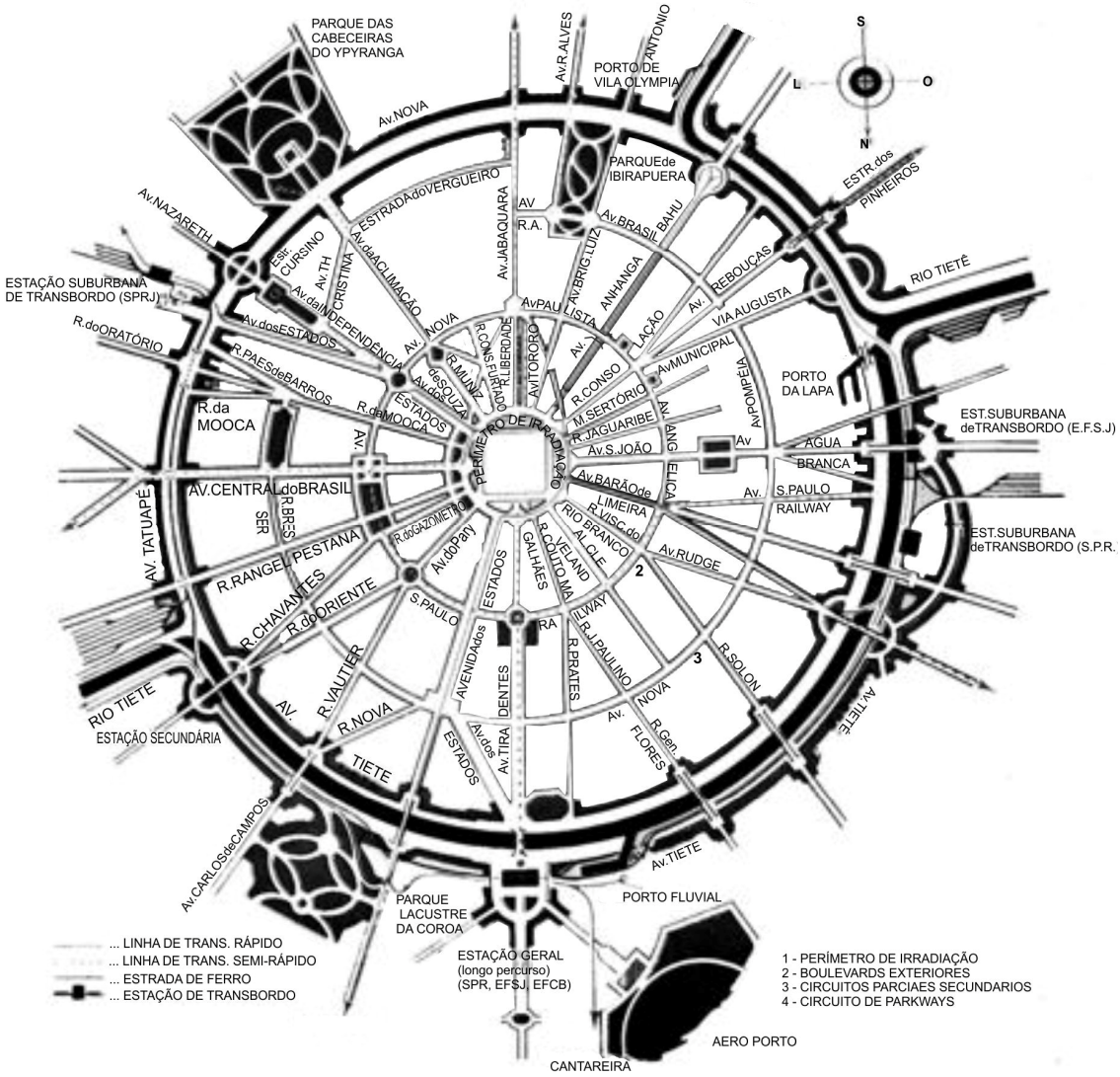


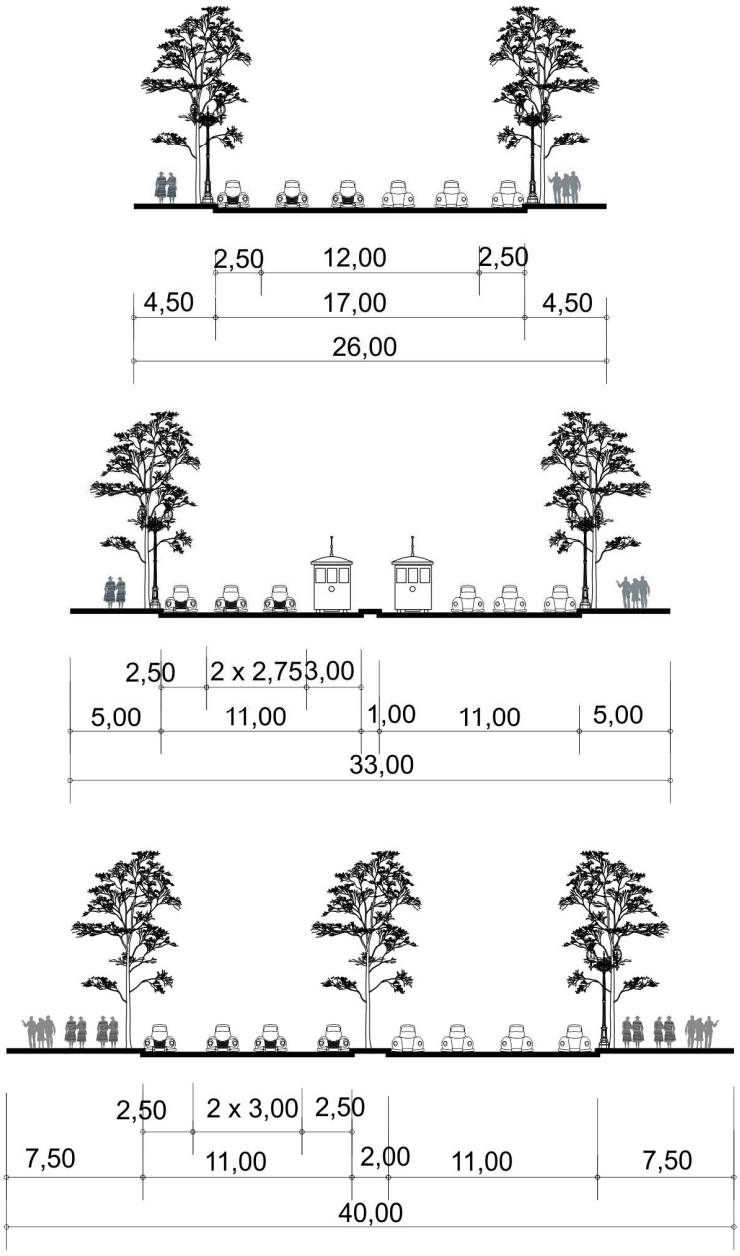
Figura 4-5 - Plano de Avenidas - o esquema teórico de São Paulo

fonte: MAIA, 1930

No Plano de Avenidas, Prestes Maia estudou detalhadamente as larguras a serem adotadas na área central, onde grande parte do sistema viário já estava implantado e as seções ideais, a serem adotadas nas áreas de expansão da cidade. Ele sugeriu que as ruas deveriam ter 26 metros e as avenidas 33 metros, de modo a atender satisfatoriamente o tráfego motorizado, os pedestres e a arborização. Nos casos de

ruas de comércio, ele sugeriu que estas deveriam ter 40 metros, com alargamento das calçadas e mais faixas de estacionamento. A adaptação das ruas existentes para comporem o sistema de radiais era conseguida reduzindo-se os refúgios (canteiro central) e a diminuição das calçadas. Outro recurso era a utilização dos recuos frontais que garantiriam uma ampliação futura. (Figuras 4.6 e 4.7)

RUAS EXISTENTES - largura = 16m
seção mínima com 4 faixas (2 de estacionamento e 2 de movimento), com sacrifício da arborização e da largura dos passeios



RUA SECUNDÁRIA

passeios: 2 x 4,50m
via carroçável:
- veículos movimento: 4 x 3,00
- estacionamento: 2 x 2,50m

total = 26,00m

AVENIDA CENTRAL

(8 filas de veículos)
passeios (arborizados): 2 x 5,00m
via carroçável:
- bondes: 2 x 3,00m
- veículos diversos: 4 x 2,75m
- estacionamento = 2 x 2,50m

refúgio (não arborizado): 1,00m
total = 33,00m

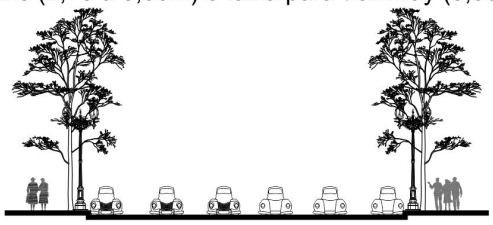
AVENIDA CENTRAL EM ÁREA COMERCIAL

passeios arborizados: 2 x 7,50m
via carroçável:
- veículos diversos: 4 x 3,00m
- estacionamento: 4 x 2,50m

refúgio: 1 x 2,00m
total = 40,00m

Figura 4-6 - Classificação viária e seções ideais da área central

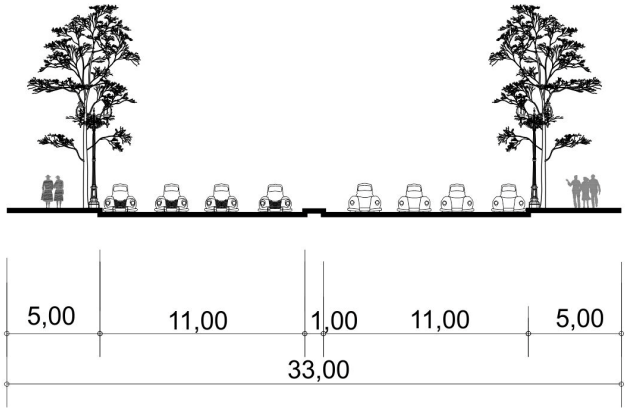
VIAS RADIAIS:
largura = 16m
seção mínima com 4 faixas (2 de estacionamento e 2 de movimento), com sacrifício da arborização e da largura dos passeios. Solução possível para ruas de 1 direção;
largura entre 20 e 22m
seção com 5 faixas, sendo uma faixa reversível, com faixa de estacionamento (2,50m), faixa para veículosd comuns (2,75 a 3,00m) e faixa para tramway (3,00m)



ARTÉRIA DE 1a CLASSE (6 faixas)

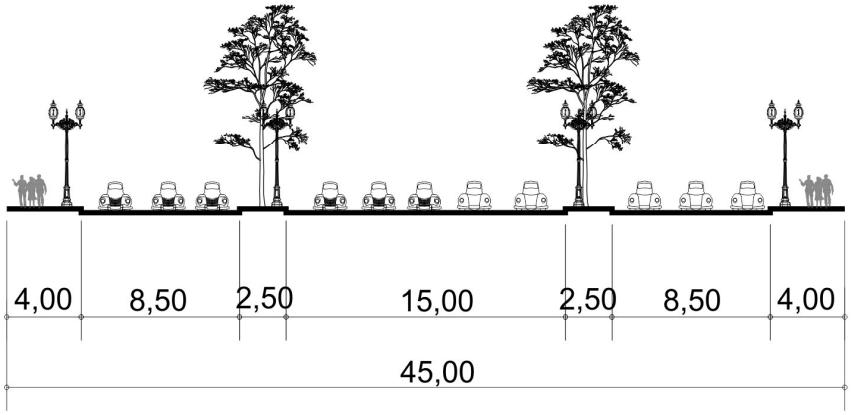
passeios: 2 x 4,50m
via carroçável:
- veículos movimento: 4 x 3,00
- estacionamento: 2 x 2,50m

total = 26,00m



ARTÉRIA DE 1a CLASSE (8 faixas) RECOMENDÁVEL

passeios: 2 x 5,00m
via carroçável:2 X 11,00m
refúgio: 1,00m
total = 33,00m



ARTÉRIA SEMI-RÁPIDA
passeios: 2 x 4,00m
2 vias carroçáveis laterais para tráfego local e pesado: 2 x 8,50m
via central para tráfego rápido e travessia (5 faixas): 5 x 3,00m
2 linhas de refúgio arborizado: 2 x 2,50m
total = 45m

ARTÉRIA RÁPIDA
A ser definida a cada sítio

Figura 4-7 - Classificação viária e seções ideais para a área de expansão

Prestes Maia associava o conceito de zoneamento ao plano viário

> [...] estabelecendo áreas de verticalização terciária junto ao Perímetro de Irradiação e trechos iniciais das radiais; verticalização residencial no prolongamento destas e nas perimetrais; comércio local nas vias coletoras e bairros residenciais nos vãos da malha radial-perimetral, assumindo o caráter de unidades de vizinhança. [...] (SOMEKH, 2002, p.67)

Durante sua gestão, foram aprovados o decreto-lei n° 41, de 03/08/1940, o decreto-lei n° 75 de 11/02/1940 e o decreto-lei n° 92, de 0 2/05/1941 (SÃO PAULO (Cidade), 1940, 1940a e 1941) que estabeleceram novas relações entre as alturas dos edifícios e as avenidas da área central. Foram criadas alturas mínimas para algumas avenidas e a permissão de se ultrapassar o limite de 80 metros em "pontos focais e de grande interesse arquitetônico, a juízo da prefeitura" (CAMPOS, 2002, p.587).

Na administração do prefeito Prestes Maia (1938-1945) foram implantadas muitas obras de seu Plano de Avenidas, vinculadas a fortes interesses imobiliários. Nesse momento, seu Plano de Avenidas foi revisto, quando se superou "um urbanismo com orientação estética e sanitarista em provento das preocupações viárias". (SILVA, 2004, p.111). Com o aumento do número de automóveis nas ruas da cidade, na primeira metade da década de 1950 (em 1956, Juscelino Kubitcheck inaugurou a primeira indústria automobilística paulista), o Plano de Avenidas rapidamente começou a apresentar sinais de saturação. Campos atribui essa nova forma de projeto viário à mudança da economia cafeeira, à industrialização e à opção automobilística.

Esse incremento da frota e nas velocidades criou conflitos na mentalidade de pedestres e motoristas, como se percebe na curiosa carta que Monteiro Lobato escreveu a uma amigo após aquisição de um automóvel:

> [...] Depois da mudança meti-me em automobilismo. Comprei um Ford e já ando a perturbar o trânsito da cidade. Ontem dei o primeiro tranco numa carroça, mas ainda não esmaguei nenhum pedestre. Curiosa a mudança de mentalidade que o automóvel ocasiona. O pedestre passa a ser uma raça vil e desprezível, cuja única função é atravessar as ruas. Quem adquire auto promove-se de “pedestre” a “rodante” – e passa a desprezar os miseráveis pedestres que se arrastam pelas superfícies, como lagartas. Quando estropia um pedestre, a sensação do rodante é de que libertou o mundo de um embaraço. E diz o Felinto Lopes, que quando um chauffeur de praça vê vários pedestres formando um grupo na rua, infalivelmente lança o auto em cima, “porque mata dois ou três com a mesma gasolina”. [...] (LOBATO, 1959, p.256)

4.3 Grandes planos e grandes obras: 1945-1997

Sarah Feldman (FELDMAN, 2005) estudou os planos urbanos que foram elaborados para São Paulo e identificou o período, que se iniciou com a criação do Departamento de Urbanismo, com a separação entre os planos que eram executados daqueles que se configuravam apenas como discurso e que não eram implantados [...] por abordarem “mais problemas do que nossas elites sentiam, queriam e podiam resolver” [...] (FELDMAN, 2005, p.23).

Com o final da Segunda Guerra Mundial e o início da Guerra Fria, a presença americana se fez mais forte no Brasil, no campo econômico e cultural. Houve grande pressão das indústrias automobilísticas e do modo americano de se viver – *the americam way of life*.

> [...] A Boa Vizinhança e Nelson Rockfeller colocaram o Brasil em órbita norte-americana sob todos os aspectos. (...) Nelson Rockfeller acreditava que o futuro dos interesses dos Estados Unidos na América Latina dependia da venda não só de produtos americanos, mas também da adoção do modo de vida norte-americano, mobilizando para tanto um imenso conjunto de mídia programados para difundir o prazer de consumir. [...] (LAGONEGRO, 2003, p.247)

4.3.1 Plano Moses

O prefeito Lineu Prestes (1950-1951) encomendou do IBEC – International Basic Economy Corporation um plano para São Paulo, que foi dirigido pelo engenheiro e advogado nova iorquino Robert Moses e que foi apresentado em 1950.

O Programa de Melhoramentos Públicos para a Cidade de São Paulo, conhecido como Plano Moses (MOSES, 1950), reforçou o crescimento da cidade baseado no conceito americano de subúrbios conectados à área central através de vias de alta velocidade. Nas propostas viárias, o princípio central foi o de criação de vias expressas no prolongamento das rodovias em execução (Anchieta, Anhanguera e

Dutra) e ao longo de fundos de vale e que foram executadas nas décadas seguintes. (Figura 4.8)[21]

O relatório considerou que as larguras mínimas da legislação não eram compatíveis com o crescimento do número de automóveis nas ruas, sendo admissíveis apenas nas "zonas residenciais sossegadas", recomendando a largura mínima de 37 metros para as avenidas.

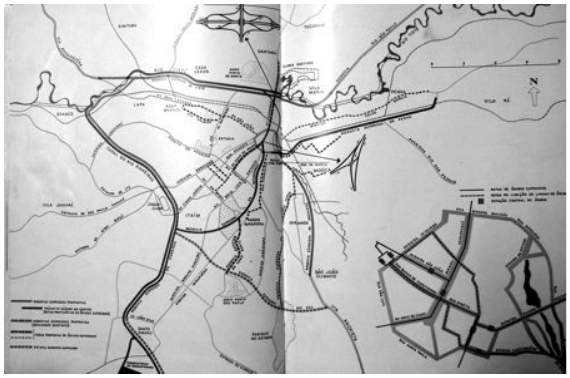


Figura 4-8 - Plano de circulação proposto por Robert Moses para São Paulo

fonte: MOSES, 1950, p.38

Ele classificou o sistema viário em ruas terciárias, secundárias e primárias e as rodovias de curso rápido (*expressway*) e estradas-parques (Figura 4.9)

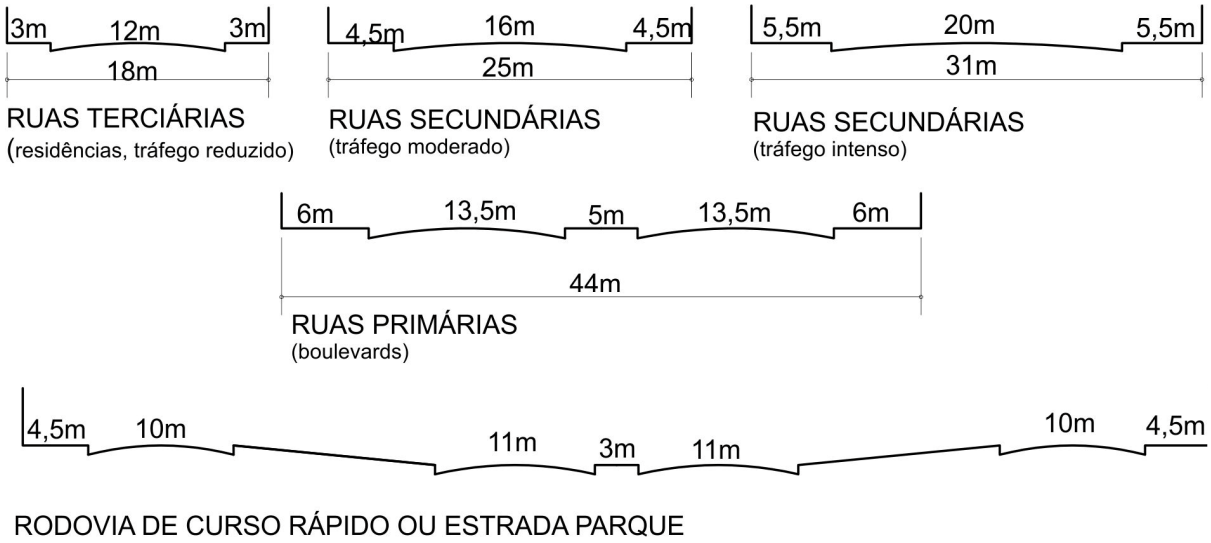


Figura 4-9 - Larguras padrões recomendadas para ruas, *boulevards* e rodovias expressas

fonte: MOSES, 1950, p.45

[21] É Moses que caracteriza as Marginais como Vias Expressas em continuidade às rodovias (Prestes Maia que as caracterizou como *parkways,* para a conexão dos diversos parques urbanos). Foi com Robert Moses que encontramos a primeira referência às vias expressas em fundos de vale.

O relatório criticou a implantação das alamedas "[...] que atravessam e circundam o centro da cidade, e que se estendem até os subúrbios. [...] " (MOSES, 1950. p.34) sugerindo que as rodovias expressas de acesso limitado, embora tivessem custo maior, ofereciam um desempenho muito maior por faixa de tráfego.

O relatório “ensinava” o que era uma rodovia expressa:

> [...] é uma artéria de acesso limitado, que facilita o livre movimento de veículos, sem cruzamentos no mesmo nível, sem voltas à esquerda, com sinais de tráfego, e direito a entradas somente em certos pontos determinados. Normalmente, constroem-se estradas auxiliares ao longo da rodovia expressa, para dar saída ao tráfego local, e servir às propriedades vizinhas. Na área metropolitana de Nova York, as normas de construção destas rodovias são quase tão rigorosas como as das estradas-parque, das quais se exclui o tráfego comercial. Estas incluem pontes ornamentais, refúgios e rampas ajardinadas, áreas de recreação, postos de gasolina e instalações sanitárias. As rodovias expressas devem melhorar os lugares por que passam, em vez de se tornarem simples “arroios de gasolina”, abarrotados de veículos. Devem ser aplicadas certas restrições de zoneamento ao longo dos bordos das rodovias expressas e proibidas toda classe de anúncios desagradáveis à vista [...] (MOSES, 1950, p.34) (Figura 4.10)

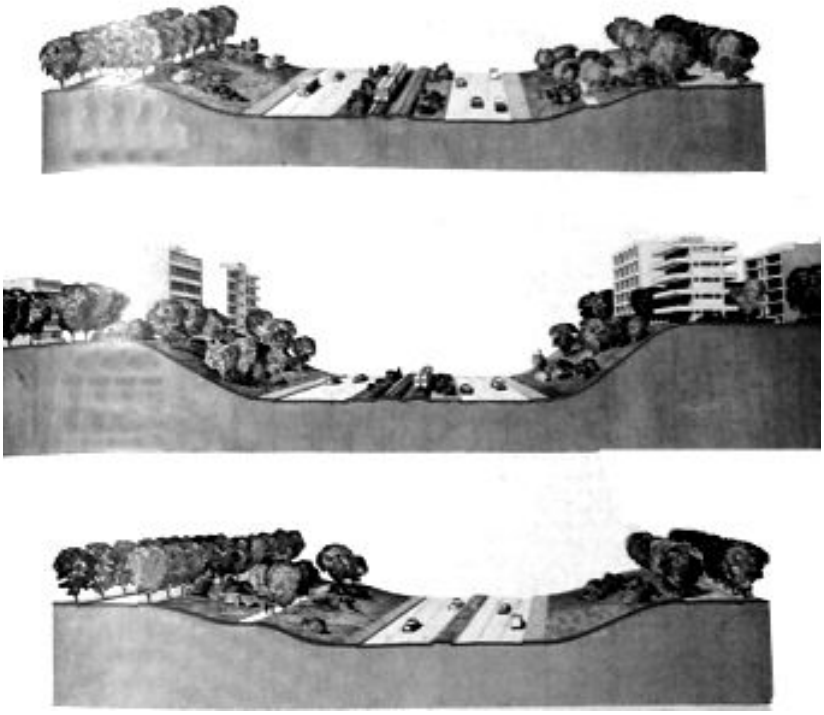


Figura 4-10 - Seção típica das vias expressas propostas por Robert Moses

Tres seções transversais de rodovias expressas proposta - com e sem estradas auxiliares e com e sem faixa central de transporte público.

fonte: MOSES,1950, p.45

Ele propôs a criação de uma legislação de zoneamento baseada em zonas diferenciadas por tipos de usos (áreas residenciais, comerciais, industriais, etc.) tornando independentes as edificações das características das vias; a classificação viária de Robert Moses considerava o aspecto funcional do tráfego independente da zona de uso, à exceção das áreas estritamente residenciais. O relatório propôs ainda a criação de área de estacionamento nas edificações (exigência que foi incorporada aos códigos de edificações posteriores) e a cobrança de estacionamento da área central, com medidores de ruas (atual zona azul) e edifícios garagem[22] (MOSES, 1950).

O plano de vias expressas, que Robert Moses primeiramente aplicou para Nova Iorque, serviu para demonstrar que a produção industrial de automóveis não era apenas uma questão industrial, mas que era também uma questão urbana, já que a cidade precisava ser preparada e adaptada para atender à demanda por automóveis.

> [...] a fabricação em série de milhões de veículos não era apenas um problema de engenharia de produção, já que exigia um lugar adequado para que os automóveis pudessem cumprir a função a que se propunham: servir de meio de locomoção urbano e interurbano individual, o que exigia uma completa adaptação físicas das cidades [...] (ANELLI, 2008, p.62)

4.3.2 SAGMACS

O escritório SAGMACS – Sociedade para a Análise Gráfica e Mecanográfica Aplicada aos Complexos Sociais, fundado em São Paulo pelo padre dominicano francês Louis-Joseph Lebret (1897-1966), com a participação de profissionais paulistas, foi contratado para desenvolver um plano abrangente para São Paulo, cujo objetivo era conciliar desenvolvimento econômico com bem-estar social. Em termos de planejamento urbano "[...] foi desenvolvida uma metodologia, baseada na análise da estruturação territorial e no diagnóstico das carências urbanas [...]"

---

[22] As propostas de Robert Moses foram aplicadas no PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, aprovado pela Lei nº 7.688, de 30/12/1971, com a criação das zonas de uso e a classificação funcional das vias urbanas.

(SOMEKH, 2002, p.96). Em 1958, este estudo foi concluído, mas o prefeito da época, Adhemar de Barros, não o levou a sério, tendo sido engavetado.

> [...] o prefeito Adhemar de Barros, que recebeu o projeto da equipe do Padre Lebret, não se interessou pela iniciativa e, pouco antes da data marcada para a entrega oficial, consta ter afirmado: "Entrega assim mesmo, já tem muita coisa, ninguém vai ler mesmo". [...] (O ESTADO DE SÃO PAULO [23] apud ANTONUCCI, 2002, p.96).

Esse relatório, que tanto influenciou os planejadores urbanos de então, pode se configurar como um marco na separação entre os planos urbanos e os executores das obras viárias: enquanto uma parte da prefeitura elaborava planos abrangentes para o desenvolvimento urbano outra parte implantava as obras viárias do Plano de Avenidas ou do Relatório Moses para São Paulo. A atitude de Adhemar de Barros, de rejeição de estudos abrangentes, caracterizou a atitude de parte da administração municipal, ligada à implantação de obras viárias, por toda a época rodoviarista. (ANTONUCCI, 2002)

4.3.3 Planejamento

Em 1960, o Departamento de Urbanismo apresentou um Plano Diretor publicado em 1961 no relatório "Planejamento – Departamento de Urbanismo – Secretaria de Obras – prefeito Adhemar de Barros – 1957-1961". Era "[...] constituído por 3 elementos que devem proporcionar uma cidade descentralizada e hierarquizada: a circulação (engenharia), o plano de uso do solo (lei) e o plano de organização funcional (organização)". (FELDMAN, 2005, p.92). O sistema viário era composto por 4 categorias de artérias urbanas:

vias expressas:	vias preferencialmente sem acesso aos lotes, ou pelo menos com acesso limitado, e destinadas a interligar as rodovias que chegavam à cidade, estabelecendo um sistema rápido de comunicações diametrais e que se destinam ao fluxo de tráfego rápido e livre
vias principais urbanas:	artérias não expressas de maior importância na circulação urbana, radiais ou perimetrais, e que recebem as linhas de

[23] O ESTADO DE SÃO PAULO. Tempo comprova validade do relatório Lebret. Artigo publicado em, 28/12/1977.

	transporte coletivo não expresso de trilhos ou troleibus
vias principais locais:	as vias destinadas a facilitar as ligações entre bairros próximos e no auxílio ao tráfego local
vias de caráter local:	todas as demais ruas da cidade

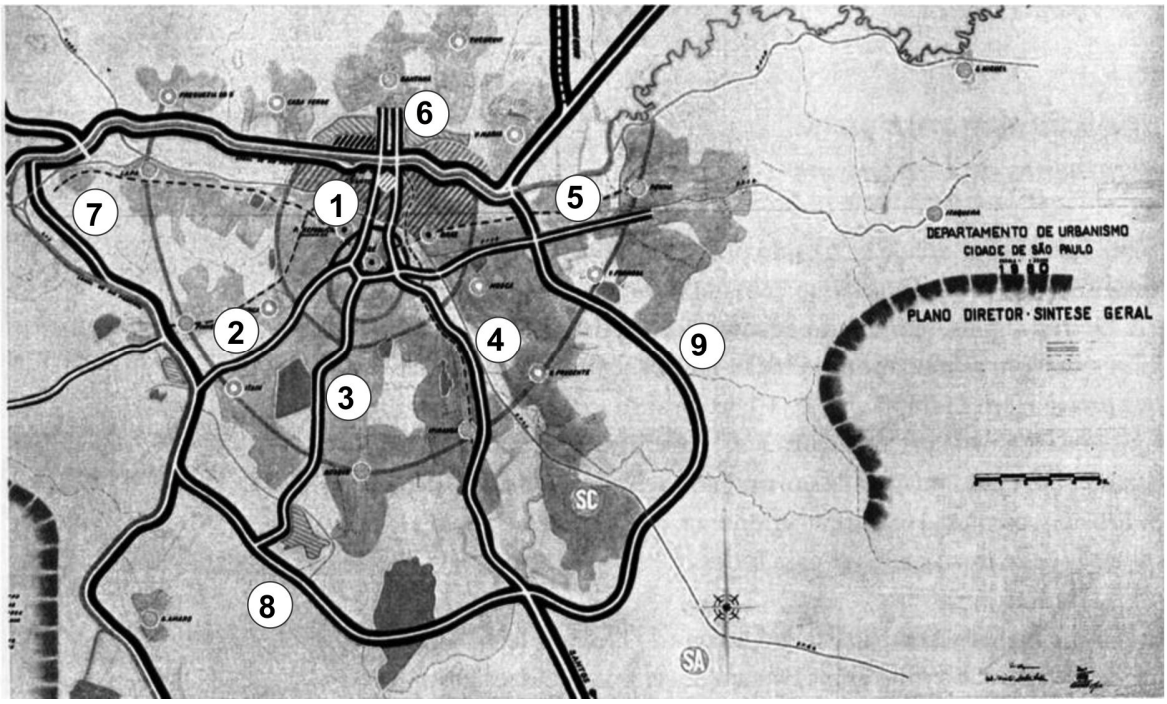


Figura 4-11 - Esquema viário principal do Plano Diretor,1960

O plano propôs a criação de vias diametrais rápidas que atravessam a cidade pelos fundos de vale. Foram definidos 6 eixos:
1 – Av. Tiradentes / Anhangabaú /
2 – Av. 9 de Julho
3 – Av. 23 de Maio
4 – Av. do Estado / Juntas Provisórias / acesso à Via Anchieta
5 – Av. Alcântara Machado
6 - Av. do Estado / Cruzeiro do Sul
As Marginais dos rios Tietê e Pinheiros formavam um anel que ultrapassava os limites do município completado pelas avenidas:
7 – Av. Gastão Vidigal
8 – Avenida ao longo do córrego Água Espraiada (atual Av. Jorn. Roberto Marinho)
9 – Avenida ao longo do córrego Tatuapé (atual Av Aricanduva)

fonte: SÃO PAULO (Cidade),1960, p.13

O relatório não criou um padrão típico das características físicas de cada classe viária referindo-se a estudos gerais de fixação de caixas carroçáveis que já realizados anteriormente para as vias de caráter local, " [...] tendo como princípio a economia na pavimentação, a segurança dos moradores e a baixa velocidade a

impor ao trânsito" (SÃO PAULO (Cidade), 1960, p.16) e para as demais o plano sugeriu um conjunto de mais de 50 intervenções. (Figura 4.11)

> [...] mais de um terço do volume é dedicado a cerca de cinqüenta projetos, que incluem a abertura de vias a melhoramentos em vias existentes e respectivos projetos de lei realizados entre 1957 e 1960. Esses projetos, que são denominados "Principais Melhoramentos Viários" constituem obras de vulto, e em grande parte são projetos das administrações anteriores. As obras abrangem vias expressas, vias principais, túneis, viadutos e trevos, além de articulações com as rodovias criadas nos anos de 1940, dando continuidade às adequações da cidade ao sistema sobre rodas iniciado por Prestes Maia. [...] (FELDMAN, 2005, P.101)

Foi este conjunto de projetos serviu de referência às administrações posteriores na implantação das obras a partir de 1960. (ZMITROWICZ; BORGHETTI, 2009).

A Lei 5.819, de 22/06/1961 (SÃO PAULO (Cidade), 1961), promulgada por Prestes Maia, flexibilizou o Ato 663 que consolidou o Código Arthur Saboya, admitindo-se a implantação de usos não residenciais (comerciais, educacionais, religiosos, assistenciais, sociais e recreativos) em ruas com larguras a partir de 12m[24] e permitindo a regularização de imóveis construídos em ruas particulares com 8m de largura.

4.3.4 Plano Urbanístico Básico (PUB)

O Plano Urbanístico Básico - PUB (SÃO PAULO (Cidade) 1969, 1969a) foi elaborado ao longo da gestão do prefeito Faria Lima e publicado em 1969. Foi financiado pelo governo federal por intermédio do FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos S.A, órgão do Ministério do Planejamento, e pela USAID – United States Agency for International Development.

No PUB foi proposta a criação de uma malha ortogonal de 815 km de vias expressas e um sistema com 450km de linhas de metrô, sendo 187km ao longo das ferrovias. (Figura 4.12)

> [...] Essa opção pela estrutura em grelha representava uma mudança radical em relação à tradicional conformação radio-concêntrica e monopolar da cidade, e ao esquema viário radial-perimetral do Plano de Avenidas.

---

[24] Até hoje está mantida esta exigência de largura mínima de 12m para a implantação de edifícios residenciais e de serviços.

> Correspondia a um modelo de cidade policêntrica, formada pelo acréscimo de unidades semi-independentes – as células contidas em cada um dos intervalos da malha – mais próximo das cidades norte-americanas que da ultra-centralizada metrópole paulistana. Ligava-se também a um padrão de baixas densidades e ao predomínio do automóvel [...] (SOMEKH, 2002a, p.115).

Figura 4-12 - Sistema de vias expressas - PUB

A malha foi configurada na direção N-S e L-O a partir das margens dos rios Tietê e Pinheiros e as chegadas das rodovias principais: Castelo Branco, Anhanguera e Anchieta. O espaçamento mínimo deveria ser de 4km, por questões operacionais das rampas de acesso, devendo-se adotar o espaçamento de 5km. O estudo, porém, não apresentou a localização exata dessas vias na cidade – existe uma descrição das rotas que cada via expressa deveria seguir e a planta esquemática acima

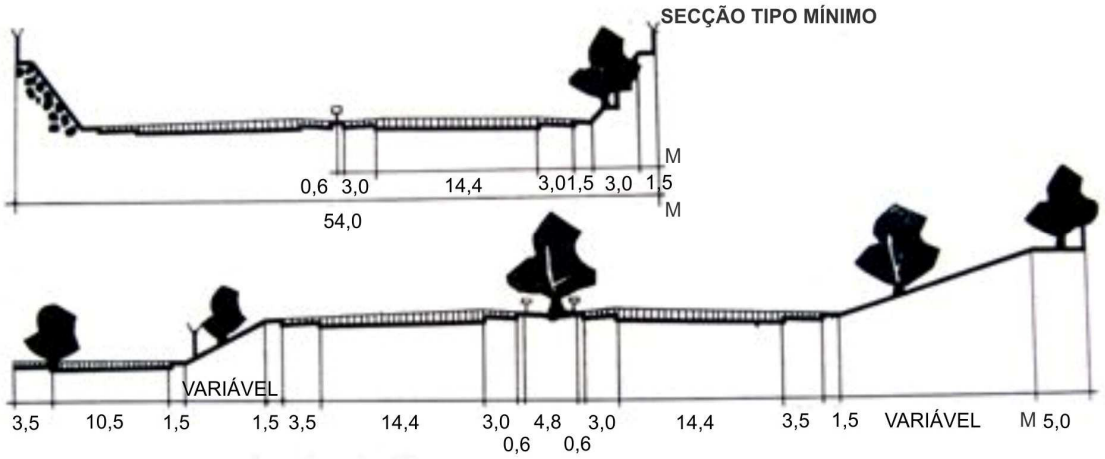
fonte: SÃOPAULO (Cidade),1969a.

O estudo fez recomendações para o projeto das vias expressas para que elas tivessem o desempenho viário desejado e não agredissem as áreas urbanas:

> [...] A seção transversal mínima deverá ser aplicada somente naquelas áreas onde os preços do terreno são elevados e onde não é razoável a aquisição de uma faixa de domínio maior. De modo geral, todas as vias expressas deverão ser projetadas para oito faixas, mesmo que somente quatro ou seis faixas externas sejam construídas na primeira fase, mantendo-se uma área central maior.
>
> Este sistema deverá estar abaixo do nível natural do terreno, sempre que possível, de modo a evitar a obstrução visual do cenário urbano, conter o ruído de tráfego e possibilita melhores condições de acesso.

O ajardinamento destas vias, com árvores, arbustos e grama, é imprescindível para melhorar o ambiente urbano.

Nas áreas urbanas deverão ser projetadas passagens acima ou abaixo das vias expressas, a cada 500metros e a intervalos menores quando as circunstâncias justificarem, para permitir conexões locais adequadas ao sistema [...] (SÃO PAULO (Cidade),1969a, p.107). (Figura 4.13)



CORTES DE VIAS EXPRESSAS RECOMENDADAS

Figura 4-13 - Seção para vias expressas

A seção mínima só deveria ser usada onde o custo de desapropriação inviabilizasse a implantação da seção completa.

fonte: SÃO PAULO (Cidade),1969a, p.107

Para a montagem das seções transversais, foram analisadas as dimensões de cada um dos seus componentes em função das necessidades e não como uma relação proporcional à largura total da rua. (Quadro 4.4)

Foi adotada a seguinte classificação viária, recomendando, para cada classe, as seções mínimas:

- Rua residencial (ou local): sua função era permitir acesso às propriedades adjacentes e dificultar o tráfego direto. Foi definida uma faixa de domínio de 11m, nos casos de ruas sem saída e áreas de população de baixa renda. Nos demais casos, a faixa de domínio deveria ter 17m;
- Rua coletora: sua função era dar acesso às propriedades adjacentes e conduzir o tráfego das vias locais ao sistema principal. A seção recomendada era de 19m e que devia ser usada também nos casos de ruas comerciais em bairros residenciais;

- Rua principal: eram as ruas que tinham a função acesso e tráfego de forma equilibrada. Estas ruas deveriam " comportar grande volume de tráfego, permitir intenso estacionamento e tráfego comercial em maior escala " (SÃO PAULO (Cidade), 1969, p.314). A faixa de domínio era de 28m, com faixa de arborização de 1,80m para permitir o enterramento das tubulações de serviço;
- Rua arterial: eram as ruas onde a capacidade de escoamento do tráfego eram função prioritária em relação aos acesso às propriedades adjacentes. Os pólos geradores de tráfego deveriam ter acessos planejados a estas vias. Deviam ser limitados o número de acessos de ruas transversais para não reduzir o fluxo de tráfego. Eram divididas em Arteriais I, com 4 faixas de rolamento e Arteriais II, com 6 faixas de rolamento. (SÃO PAULO (Cidade), 1969, p.313) (Figura 4.14)

Quadro 4-4 - Elementos da seção transversal - PUB

calçada	1,2m - largura mínima para 2 pedestres, pode ser usada em zona residencial de baixa densidade 3,5 a 4,5m - largura recomendada para calçadas em geral 6,0m - largura para áreas comerciais movimentadas
Faixa de arborização	0,6m - quando a faixa é pavimentada 1,5m - faixa não pavimentada, com arborização e serviços
Acostamento para ônibus	3,0m - que deve ser uma parte da faixa de estacionamento 2,0m - plataforma de embarque / desembarque, que pode ser uma parte da faixa arborizada
Faixa de estacionamento	2,5m - faixa mínima 3,0m - faixa recomendada
Faixa de tráfego	3,0m - faixa adequada para veículos em baixa velocidade. Deve ser usada apenas nas vias existentes. 3,4 a 3,6 - faixa para veículo em velocidade alta. Deve ser usada nas vias novas
Faixa de desvio	2,7m -faixa mínima recomendada 3,0m -faixa que se mostrou mais adequada
Canteiro central	0,6m - largura quando servir apenas de separador 1,2m- largura para a instalação da sinalização vertical e iluminação 4,3m - permite uma faixa de desvio de 3,0m e 1,2m para ainstalação da sinalização 4,0m - cria uma área de refúgio para o motorista que cruza uma avenida em duas etapas

fonte: SÃO PAULO (Cidade),1969.

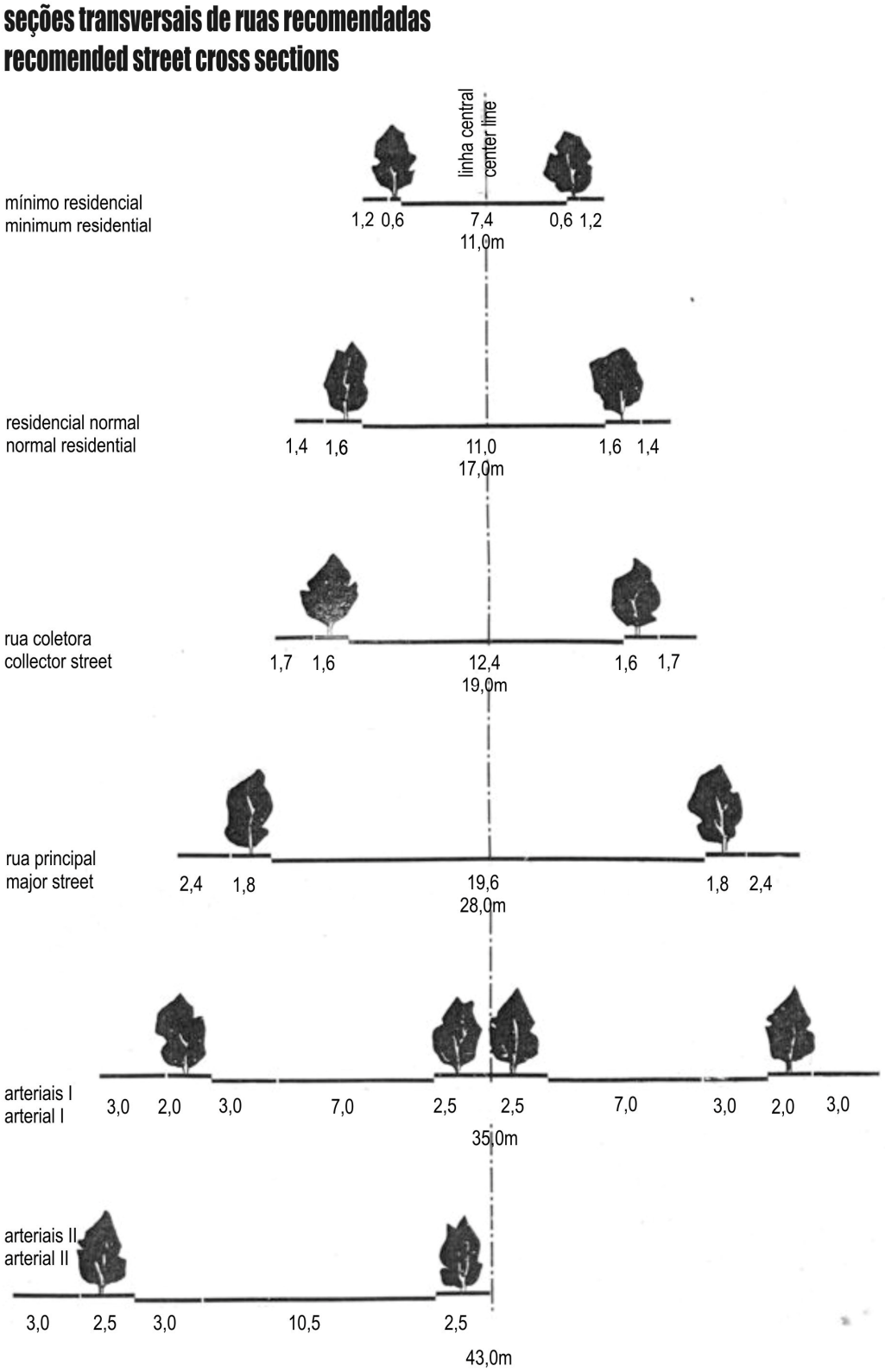


Figura 4-14 - Classificação viária - PUB

fonte:SÃO PAULO (Cidade), 1969.

O PUB não foi transformado em lei, e 2 anos depois foi aprovado o PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, elaborado por técnicos da Prefeitura.

4.3.5 PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

O PDDI, aprovado pela Lei nº 7.688, de 30/12/1971 (SÃO PAULO (Cidade), 1971), tinha objetivos abrangentes para disciplinar o desenvolvimento físico, econômico, social e administrativo (Art. 1º). A proposta de desenvolvimento urbano abrangia, entre outros objetivos:

- a criação de uma malha de vias expressas, formando bolsões, "[...] visando a circulação rápida de veículos em escala metropolitana e dentro de cada bolsão [...] será implantado um conjunto de vias arteriais, de tal maneira que cada via arterial comece e termine em uma via expressa ou em outra arterial [...]" (Art. 3º)
- a vinculação das densidades construtivas à infraestrutura urbana de suporte, com a concentração de atividades comerciais e de prestação de serviços nos corredores de atividades múltiplas, a distribuição habitacional em áreas de densidades médias e a determinação de predominâncias de uso em zonas específicas. (SÃO PAULO (Cidade), 1971)

No Art. 22 (SÃO PAULO (Cidade), 1971) foram criadas as zonas de uso urbanas, com definição da intensidade de uso e tipos de categorias de uso por zona e que passaram a ser as definidoras das características de ocupação dos lotes, independentes das larguras de vias. Estas, conforme o PDDI, se especializaram em função da circulação de veículos.

No Art. 34 (SÃO PAULO (Cidade), 1971) foi apresentada a classificação viária do Município, com suas funções e características definidas no Quadro 5, anexo à lei (Quadro 4.5):

- vias expressas de 1ª categoria
- vias expressas de 2ª categoria;
- vias arteriais de 1ª categoria

- vias arteriais de 2ª categoria
- vias principais
- vias locais

Quadro 4-5 - Características do sistema viário - PDDI-SP

	Via expressa		Via Arterial *		Via principal	Via local
	1ª categoria	2ª categoria	1ª categoria	2ª categoria		
Função	Ligação rápida em escala metropolitana		Ligação em escala de unidade territorial de nível 3		Ligação em escala de unidade territorial de nível 2	Ligação em escala de unidade territorial de nível 1
Acesso a lotes	Controle total (acesso só permitido a pistas não rápidas)		Controle parcial (acesso permitido na medida em que não prejudique as funções da via)		livre	livre
Fluxo	livre	interrompido	interrompido	interrompido	interrompido	interrompido
Controle de acesso à via	total	parcial	nenhum		nenhum	
Cruzamento com outras vias	Bloqueado ou em níveis diferentes	Bloqueado ou em níveis diferentes, tolerados alguns em nível	Em nível Em níveis diferentes, onde necessário		Em nível	
Controle de cruzamentos e conversões	em níveis diferentes	em níveis diferentes ou canalizado, com sinal de parada e/ou semáforo	sinal de parada e/ou semáforo		sinal de parada e/ou semáforo	nenhum
Transporte coletivo	Permitido, sem paradas nas pistas rápidas		permitido		permitido	proibido
Nº de pistas rápidas (sem acesso aos lotes)	2		0 ou 2	0 ou 2	0	0
Nº de pistas não rápidas (com acesso aos lotes)	0 ou 2		2		1 a 2	1
Nº de faixa de rolamento por pista rápida	3 a 4		2 a 4		0	0
Nº de faixa de rolamento por pista não rápida	2 a 3		2 a 4		2 a 6 (no caso de 1 pista) 2 a 3 (no caso de 2 pistas)	2
Acostamento, na pista rápida	Externo obrigatório (externo e interno no caso de pistas com mais de 3 faixas de rolamento)		nenhum		nenhum	
Velocidade de projeto	80 a 120 km/h		60 a 80 km/h		50 a 60 km/h	40 a 50 km/h

* - as vias arteriais de 1a e 2a categorias serão diferenciadas na regulamentação de uso do solo dos lotes lindeiros

fonte: - Quadro integrante da lei no 7.688, de 30 de dezembro de 1971 - PDDI-SP (SÃO PAULO (Cidade), 1971)

Observa-se que a caracterização das vias não abrangeu as calçadas.

4.3.6 Lei do Zoneamento e Lei de Parcelamento do Solo

Em 1972, foi a provada a Lei nº 7.805, de 01/11/1972 (SÃO PAULO (Cidade), 1972), conhecida como Lei do Zoneamento e que substituiu o Código Arthur Saboya (SÃO PAULO (Cidade), 1929), aprovado 43 anos antes e sucessivamente complementado por leis parciais.

Esta lei consolidou as zonas de uso Z1 a Z8, especificou as condições para a implantação dos imóveis em função das categorias de uso (residencial, comercial, etc.) e definiu as características físicas do sistema viário dos novos arruamentos. As características técnicas eram as constantes no Quadro I, anexo à lei, com a ressalva que as "[...] vias locais não serão destinadas ao trânsito de passagem de veículos, mas, tão somente, ao acesso dos lotes lindeiros às mesmas" (Art. 6º, parágrafo único). (Quadro 4.6)

Quadro 4-6 - Vias de Circulação (1972)

	Vias para circulação de veículos		Vias para circulação de veículos e/ou pedestres				Via para circulação de pedestres
	Via expressa		Via arterial		Via principal	Via local	
	1ª categoria	2ª categoria	1ª categoria	2ª categoria			
Largura mínima	a	a	36m	30m	20m	12m	8m
Faixa carroçável mínima	a	a	27m	21m	14m	7m	-
Passeio lateral mínimo (de cada lado da via)	a	a	3,50m	3,50m	3,0m	2,5m	-
Canteiro central mínimo	a	a	2m	2m	-	-	-
Declividade máxima	6%	6%	8%	8%	10%	15%	15% ou escadaria
Declividade mínima	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5 %	0,5%

a - projeto específico para cada caso

fonte: Quadro integrante da Lei no 7.805, de 1o de novembro de 1972 (SÃO PAULO (Cidade), 1971)

Em 1973, foi aprovada a Lei nº 8.001, de 24/12/1973 (SÃO PAULO (Cidade), 1973), que dispôs sobre o parcelamento de glebas e complementou a Lei do Zoneamento. As edificações poderiam se instalar regularmente em ruas com largura mínima de 12m (Art. 13) e residências unifamiliares poderiam ser implantadas em ruas menores

de 10m (Art. 12) limitando-se às ruas de largura superior a 18m a instalação de indústrias, comércio atacadista e edifício destinados a serviços especiais (Art. 14).

Foram criados os corredores de uso especial Z8-CR1 a Z8-CR4[25], caracterizados por faixas de 40 a 50m nas principais ruas e avenidas que cruzavam as zonas homogêneas, como forma de compatibilização da classificação funcional das vias com os usos lindeiros. Foi mantido inalterado o Quadro de Vias de Circulação de caracterização do sistema viário.

Em 1981 foi aprovada nova lei de parcelamento, uso e ocupação do solo - lei nº 9.413, de 30/12/1981 (SÃO PAULO (Cidade),1981) que, entre outras providências, consolidou as zonas de uso Z1 a Z18 e aprovou novo Quadro de vias de circulação, com o aumento da largura da faixa carroçável da via arterial de 1ª categoria de 27m para 28m, múltiplo de 3,50m (Quadro 4.7).

Quadro 4-7 - Vias de Circulação (1981)

	Vias para circulação de veículos		Vias para circulação de veículos e/ou pedestres				Via para circulação de pedestres
	Via expressa		Via arterial		Via principal	Via local (b)	
	1ª categoria	2ª categoria	1ª categoria	2ª categoria			
Largura mínima	a	a	37m	30m	20m	12m	8m
Faixa carroçável mínima	a	a	28m	21m	14m	7m	-
Passeio lateral mínimo (de cada lado da via)	a	a	3,50m	3,50m	3,0m	2,5m	-
Canteiro central mínimo	a	a	2m	2m	-	-	-
Declividade máxima	6%	6%	8%	8%	10%	15%	15% ou escadaria
Declividade mínima	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%

a - projeto específico para cada caso
b - será admitida via local sem saída, desde que no leito carroçável dispositivo de retorno em sua extremidade, possa ser inscrito uma circunferência com o metro igual ou superior à largura da via

fonte: Quadro 1, integrante da Lei nº 9.413, de 30 de dezembro de 1981 (SÃO PAULO (Cidade),1981)

[25] Art. 20 – Os Corredores de Uso Especial obedecerão à seguinte classificação, representada por siglas e com as respectivas características básicas:
I – Z8-CR1, de uso predominantemente residencial, de densidade demográfica baixa;
II – Z8-CR2, de uso predominantemente residencial, de densidade demográfica média baixa;
III – Z8-CR3, de uso misto, de densidade demográfica média alta;
IV – Z8-CR4, de usos diversos, de acordo com a zona de uso lindeira ao Corredor (SÃO PAULO (Cidade),1981)

4.3.7 Plano Diretor - 1988

O Plano Diretor, aprovado pela Lei 10.676, de 07/11/1988 (SÃOPAULO (Cidade), 1988), traçou diretrizes gerais no corpo da lei, sendo pouco propositivo e tendo como anexo um estudo urbanístico da metrópole, onde se destaca a afirmação da existência de

> [...] extenso programa de obras de novas ligações viárias em andamento, especialmente aquelas que proporcionam o fechamento do Anel Viário Principal, as duplicações de avenidas periféricas e as avenidas de fundo de vale, que vêm atender as ligações interbairros [...] (SÃOPAULO (Cidade), 1988, anexo 1).

Eram 73 obras viárias, com características de projeto definidas (extensão e seção) destinadas a melhorias na rede viária principal, como havia sido feito no Relatório Planejamento, 1960 (SÃOPAULO (Cidade), 1960)[26]. Estas obras, foram sendo executadas nas gestões municipais que se seguiram: o prefeito Jânio Quadros deu ênfase à execução das grandes obras viárias, de caráter rodoviarista, na área central e no vetor sudoeste; em 1988, Luísa Erundina assumiu a prefeitura (1989 - 1993), e não deu continuidade às obras viárias, retirando recursos da Secretaria de Vias Públicas - SVP para aplicá-los, prioritariamente, em obras sociais na periferia; na gestão do prefeito Paulo Salim Maluf (1992-1996) foi indicado como Secretário de Vias Públicas, Serviços e Obras e presidente da EMURB - Empresa Municipal de Urbanização o engenheiro Reinaldo de Barros, que comandou um extenso programa de intervenções em sistema viário[27]. As obras tiveram caráter rodoviarista e o Quadro do Vias de Circulação foi mantido inalterado.

---

[26] A respeito do extenso programa de obras viárias executadas em São Paulo, nesseperíodo pode-se consultar o livro de Witold Zmitrowicz e geraldo Borghetti (ZMITROWICZ; BORGHETTI, 2009)

[27] Obras viárias de Paulo Maluf na Prefeitura (1992-1996)

avenidas novas: Avenida Águas Espraiadas (Campo Belo e Cidade Monções, na Zona Sul), Avenida Jacu Pêssego (liga a Zona Leste ao pólo industrial do ABC), Avenida Nova Faria Lima (prolongamento da via, na zona sul), Avenida Escola Politécnica (Cidade Universitária, Zona Sul), Avenida Telêmaco Van Langendonck (Zona Norte), Avenida Carlos Caldeira Filho (Vila Andrade, na zona sul), Avenida Chedid Jafet (Nova Funchal, zona Sul),

Duplicações e alargamentos: Duplicação da estrada de Itapecirica (Jardim São Luiz, zona sul), Duplicação da estrada do M' Boi Mirim (Jd. São Luiz, zona sul), Duplicação da Avenida Marechal Tito (Itaim, Zona Leste)

4.4 Situação atual

Em 2002 foi aprovado novo Plano Diretor para a cidade de São Paulo que alterou a legislação de zoneamento e parcelamento do solo (em vigor desde 1972), além de criar nova classificação às vias do Município. Esta legislação orienta os novos loteamentos e serve como referência à elaboração de projetos específicos. A SIURB e CET adaptaram suas normas de projeto e portarias à nova classificação.

Serão apresentados a seguir as classificações de vias urbanas adotadas nos seguintes documentos:

- Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo (PDE) (SÃO PAULO (Cidade), 2002a)
- Plano Regional Estratégico da Cidade de São Paulo (PRE) (SÃO PAULO (Cidade), 2004).
- Instruções de Projeto IP-02/2004 e IP-03/2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004, 2004a)
- Portaria 21/02-DSV/SMT (SÃO PAULO (Cidade), 2002)

Túneis, pontes, passagens e viadutos: Complexo Viário Ayrton Senna (na Vila Mariana com dois túneis sob o Parque Ibirapuera, Zona sul; Túneis Presidente Jânio Quadros e Sebastião Camargo), Túnel Tribunal de Justiça de São Paulo (sob o cruzamento das avenidas Santo Amaro e Juscelino, zona sul), Complexo Viário Rebouças (Cerqueira César, Pinheiros. Zona Sul), Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie, 'Sacomã', (no Sacomã, zona sul, composto por: Viaduto Anchieta – Bom Pastor, Viaduto Audízio de Alencar – Anchieta, Viaduto Juntas Provisórias – Anchieta, Viaduto Almirante Delamare e Viaduto Comandante Taylor), Complexo Viário Maria Maluf (zona sul), Complexo Viário Eusébio Matoso (Pinheiros/Butantã, Zona Sul), composto por: Passagem Subterrânea Dr. Eurycledes de Jesus Zerbini e Ponte Bernardo Goldfarb), Viaduto República da Armênia, Túnel Mackenzie (Zona Sul), Ponte Júlio de Mesquita Neto (no Parque Industrial, sob o Rio Tietê, Zona Norte), Passagem Sena Madureira (Zona Sul), Passagem de desnível da Avenida Cândido Portinari (Zona Norte, em baixo da Via Anhangüera), Viaduto da Moóca (Zona Leste), Viadutos Ulisses e Mora Guimarães (sob a estação de trem de Perus, zona norte), Ponte Transamérica (sobre o rio Pinheiros, zona sul), Passagem Subterrânea Tom Jobim (Centro), Viaduto José Colassuono (no Ipiranga, zona sul), Viaduto Senador Antonio de Barros (Vila Prudente, zona leste), Viaduto Cassiano Gabus Mendes (São Miguel Paulista, zona leste), Passarela Rua das Noivas (centro).(fonte: http://malufistasporsaopaulo.blogspot.com. Acesso em 29/05/2011)

4.4.1 Classificação de vias urbanas adotada pelo Plano Diretor Estratégico (PDE)

O Plano Diretor Diretor Estratégico e o Sistema de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Urbano do Municípo de São Paulo foi instituído pela Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2002 sendo o "[...] instrumento global e estratégico da política de desenvolvimento urbano, determinante para todos os agentes público e privados que atuam no Município " (SÃO PAULO (Cidade), 2002a, Art. 2º).

A Rede Viária Estrutural juntamente com a Rede Hídrica, a Rede Estrutural de Transporte Público Coletivo e a Rede Estrutural de Eixos de Centralidade constituem os Elementos Estruturadores da urbanização (Art. 101). É composta pelas "[...] vias que estabelecem as principais ligações entre as diversas partes do Município e entre este e os demais municípios e estados [...] (Art. 101). Os Elementos Integradores, (habitação, equipamentos sociais, espaços de comércio, serviços e indústrias) e o uso do solo, deverão ser disciplinados de modo a garantir o bom desempenho dos Elementos Estruturadores, como o Sistema Viário. (SÃO PAULO (Cidade), 2002a)

A classificação da Rede Viária Estrutural, independentemente das características físicas das vias, se compõe de 3 níveis: N1, N2 e N3; as demais vias do Município, não estruturais, são classificadas em 4 tipos: coletoras, locais, ciclovias e vias de pedestres (Art. 110) (Quadro 4.8).

Quadro 4-8 - Classificação Viária do PDE

classificação	Níveis / tipos
Rede Viária Estrutural	Nível 1 Nível 2 Nível 3
Vias não Estruturais	Coletoras Locais Ciclovias Vias de pedestres

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2002a

4.4.1.1 Vias Estruturais

As vias estruturais estebelecem as principais ligações do Município, se constituem no suporte da Rede Estrutural de Transportes e se classifica em 3 níveis (Quadro 4.9)

Quadro 4-9 - Vias estruturais do PDE (Art. 110)

Nível	Características funcionais
1º nível - n1	Aquelas utilizadas como ligação da Capital com os demais municípios do Estado de São Paulo e com os demais estados da federação
2º nível – n2	Aquelas, não incluídas no nível anterior, utilizadas como ligação com os municípios da região metropolitana e com as vias do 1º nível
3º nível – n3	Aquelas, não incluídas nos níveis anteriores, utilizadas como ligações internas no município

Fonte: SÃO PAULO (cidade), 2002a

Nas Vias Estruturais a segurança e a fluidez do tráfego são os elementos condicionantes para disciplinar o uso e ocupação do solo das propriedades adjacentes. (fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2002a, Art. 111).

4.4.1.2 Vias Não Estruturais

As demais vias do Município, não estruturais, são classificadas em 4 tipos: vias coletoras, vias locais, ciclovias e vias de pedestres (Quadro 4.10)

Quadro 4-10 - Vias não estruturais do PDE

Nível	Características funcionais
Coletoras	São as vias utilizadas como ligação entre as vias locais e as vias estruturais
Vias locais	Têm como função predominante permitir o acesso aos imóveis lindeiros
Ciclovias	
Vias de pedestres	

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2002a, Art.110

O estacionamento de veículos e a implantação de pontos de táxis são permitidos apenas nas vias locais, coletoras e estruturais N3, garantidos a segurança, o acesso aos lotes lindeiros e a prioridade ao transporte coletivo nas coletoras e estruturais N3. A orientação de tráfego de passagem é proibida nas vias locais, devendo ser direcionado às vias do sistema estrutural e às vias coletoras (Art. 115).

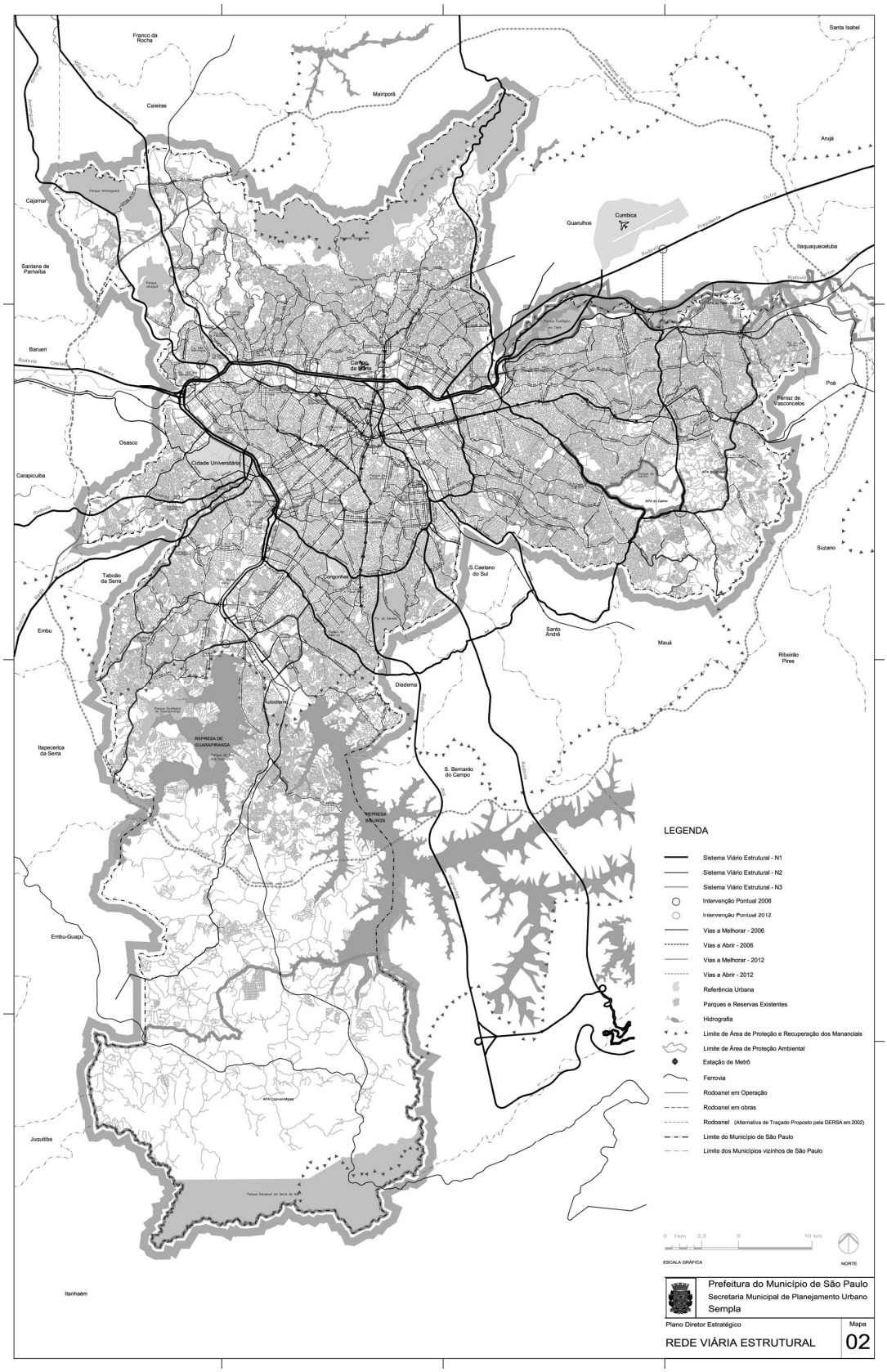


Figura 4-15 - Rede Viária Básica

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2002a

O PDE não caracteriza as vias de pedestres e as ciclovias. Há uma referência apenas à proibição de rotas de ciclismo nas vias estruturais N2 e N3, exceto em trechos e horários determinados em função da menor demanda de tráfego (Art. 114).

Os passeios são partes integrantes da via pública (Art. 116) e destinam-se exclusivamente à circulação de pedestres, com segurança e conforto. Essa definição, embora enfatize a proibição de circulação de veículos nos passeios, inclusive de bicicletas, restringe-os a uma única função, destituindo-os de outras possíveis, como as funções de sociabilidade, paisagística e de conforto ambiental.

Todas as vias do Município foram classificadas de acordo com o novo critério (Figura 4.15) porém este Plano Diretor não definiu as características físicas para as novas vias a serem abertas no Município.

4.4.2 Classificação de vias urbanas adotada pelo Plano Regional Estratégico das Subprefeituras (PRE)

Dois anos depois foi aprovada nova lei, que complementou o Plano Diretor. A Lei nº 13.885, de 25 de agosto de 2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004), estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo. Ela estabelece uma vinculação entre o uso e ocupação do solo com as vias, para todas as zonas de uso.

Para efeito de uso e ocupação do solo, o sistema viário do Município de São Paulo é dividido em 5 categorias, adotando-se a mesma linguagem do PRE e talvez, por isso, sem se apresentar sua definição (Art. 145).

- Vias estruturais N1
- Vias estruturais N2
- Vias estruturais N3
- Vias coletoras
- Vias locais

A lei traz, em Quadro anexo e como parte integrante, a caracterização dos vias de circulação para parcelamento e arruamento. As vias são classificadas em 3 grupos (vias para circulação de veículos, vias para circulação de veículos e pedestres e vias para circulação de pedestres) e apresenta as características das ciclovias e vias de circulação de pedestres. Depois de 32 anos em vigor, praticamente inalterado, o PRE faz uma revisão do Quadro do Vias de Circulação do Município. No novo Quadro as pistas têm larguras não múltiplas de 3,50m indicando a possibilidade de utilização de faixas menores ou mesmo pistas com faixas de larguras diferentes. As vias locais, as larguras de calçadas, do canteiro central e declividades se tiveram inalterados. (Quadro 4.11)

Quadro 4-11 - Classificação viária para parcelamento e arruamento

características	Vias para circulação de veículos		Vias para circulação de pedestres e veículos				Via para circulação de pedestres
	N1	N2	N3	coletora	local	ciclovia	
Largura mínima	40m	40m	20m	16m	12m	2,50m[1]	4m
Faixa carroçável mínima	30m	30m	11m	10m	7m	2,50m	4m
Passeio lateral mínimo	4m	4m	3,5m	3m	2,5m	-	-
Canteiro central mínimo	2m	2m	2m	-	-	-	-
Declividade máxima	6%	6%	8%	10%	15%	15%	15%
Declividade mínima	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%

[1] - largura igual a 2,50m bidirecional

fonte: Quadro 01 anexo à lei 13.885, de 25/08/2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004)

Esta lei complementa os Quadros das vias estruturais e coletoras e regulamenta o Art. 116 referente aos passeios, ampliando a sua função. Os passeios da Rede Viária Estrutural além de integrarem o projeto geométrico da via, deverão ter seu material de acabamento definido de forma a favorecer a implantação e manutenção de galerias técnicas (tornadas obrigatórias para as novas vias e reformulação das existentes), mobiliário urbano, áreas verdes com tratamento paisagístico e a sinalização vertical (e semafórica) do sistema operacional de trânsit (Art.116). A execução dos passeios deverá sempre, independente da classificação viária, garantir a acessibilidade dos pedestres, em especial aos portadores de necessidades especiais

O mobiliário urbano, como elemento das calçadas, é definido como sendo

> [...]o conjunto de elementos, que podem ocupar o espaço público, destinados a funções urbanísticas de: circulação e transportes; ornamentação da paisagem e ambientação urbana; descanso e lazer; serviços de utilidade pública, comunicação e publicidade; atividade comercial; acessórios à infra-estrutura, sendo implantados por agentes públicos ou por ente privado autorizado pela municipalidade; [...] (SÃO PAULO (Cidade), 2004, Art. 2º).

Nessa revisão, as funções da calçada foram ampliadas, incorporando as funções paisagísticas e de conforto ambiental, de sociabilidade, além da função de circulação de pedestres, porém, como se observa no Quadro 4.11, as larguras das calçadas foram mantidas inalteradas em relação à Lei do Zoneamento de 1972. (Quadro 4-6 - Vias de Circulação (1972), p. 86).

4.4.3 Classificação de vias urbanas adotada pela SIURB

A Secretaria de Infraestrutura Urbana - SIURB criou o documento IP-03/2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004a) que orienta a elaboração e apresentação de projetos viários no Município de São Paulo. Esta versão está compatibilizada com as definições adotadas pelo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (SÃO PAULO (Cidade), 2002a).

Quadro 4-12 - Classificação viária da IP-03/2004

sistema	subsistema	
	Classificação funcional	Classificação físico-operacional
Vias estruturais	1º nível ou N1 2º nível ou N2 3º nível ou N3	Via de trânsito rápido – VTR Via Arterial 1 –VA1 Via Arterial 2 – VA2 Via Arterial 3 – VA3
Vias coletoras	4º nível ou N4 5º nível ou N5	Via Coletora 1 Via Coletora 2
Vias locais		

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004a

À classificação técnica, adotada originalmente por SIURB e de acordo com a terminologia do CTB, foi acrescida a classificação funcional, definida no Plano Diretor, de forma que cada via deverá se enquadrar em 2 categorias: a classificação

funcional que é aquela dada pelo Plano Diretor Estratégico e a classificação física e operacional. A IP-03/2004 classifica as vias em 3 sistemas, de acordo com o Plano Diretor e subsistemas, em função da classificação funcional e técnica (Quadro 4.12).

4.4.3.1 Vias Estruturais

Quadro 4-13 - Classificação das vias municipais

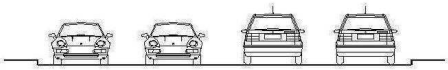
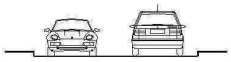
Classificação funcional	Classificação física e operacional
N1 - 1º nível: aquelas utilizadas como ligação da Capital com os demais municípios do Estado de São Paulo e com os demais Estados da Federação; **N2 - 2º nível**: aquelas, não incluídas no nível anterior, utilizadas como ligação com os municípios da Região Metropolitana e com as vias do 1º nível; **N3 - 3º nível**: aquelas, não incluídas nos níveis anteriores, utilizadas como ligações internas no município.	**VTR - Via de Trânsito Rápido**: pista dupla ou única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, sem acesso a lotes e fluxo veicular ininterrupto; **VA1 - Via Arterial 1**: pista dupla ou única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes e fluxo veicular interrupto ou ininterrupto, quando for pista local de apoio a uma Via de Trânsito Rápido; **VA2 - Via Arterial 2**: pista única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes e fluxo veicular interrompido; **VA3 - Via Arterial 3**: pista única, uma faixa de rolamento por sentido, acesso a lotes e fluxo veicular interrompido.
N4 - 4º nível: são as vias que coletam tráfego dos bairros ou interligam as vias arteriais. **N5 - 5º nível**: são as Vias Coletoras ou seus trechos contidos nas ZER's(*), que devem receber medidas que inibam o tráfego de passagem.	**Vias Coletoras 1** - que possuem pista dupla ou única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes e fluxo veicular interrompido; **Vias Coletoras 2** - que possuem pista única, uma faixa de rolamento por sentido, acesso a lotes e fluxo veicular interrompido;
Vias locais: vias cuja função predominante é de proporcionar o acesso aos imóveis e que não estão classificadas como coletoras ou estruturais. Na Rede Viária Local deve ser priorizada a circulação do pedestre e do ciclista, sendo a fluidez do trânsito condicionada e esta prioridade	

(*) - ZER – Zona Exclusivamente Residencial, definida pelo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, onde só podem ser construídas residências unifamiliares.
fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004a

A IP-03/2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004a) não apresenta uma definição para as vias estruturais. É adotada a classificação funcional, definida no Plano Diretor Estratégico, compreendendo 3 níveis e a classificação técnica, que caracteriza as

vias física e operacionalmente, definida em 4 níveis. Não é apresentada a correspondência entre as duas classificações (Quadros 4.13 e 4.14).

Quadro 4-14 - Seção transversal da classificação técnica - SIURB

Seção transversal	Classificação técnica	Características operacionais	
		Acesso a lote	Fluxo interrompido
Pista dupla, com 2 ou + faixas por sentido	Via de Trânsito Rápido	Não	Não
	Via Arterial I	Sim	Sim (1)
	Via Coletora I	Sim	Sim
Pista única, com 2 ou + faixas por sentido 	Via de Trânsito Rápido	Não	Não
	Via Arterial I	Sim	Sim (1)
	Via Arterial II	Sim	Sim
	Via Coletora I	Sim	Sim
Pista única, com 1 faixa por sentido. 	Via Arterial III	Sim	Sim
	Via Coletora II	Sim	Sim

1 - fluxo veicular ininterrupto quando for pista de apoio de uma Via de Trânsito Rápido
obs: Não são apresentadas as características das vias locais.

4.4.3.2 Vias Coletoras

São as vias com "[...] função de receber e distribuir o trânsito interno dos bairros e de ligação entre eles, além de interligar vias de categorias superior componenets da Rede Viária Estrutural " (SÃO PAULO (Cidade), 2004a, p.2).

Tal como nas vias estruturais, o documento apresenta a classificação funcional, compatibilizada com o Plano Diretor Estratégico, e a classificação física e operacional, sem contudo estabelecer a conexão entre as duas. (Quadro 4.13)

4.4.3.3 Vias Locais

São as vias que têm como função prioritária o acesso aos imóveis e a circulação de pedestres e ciclistas: a fluidez do trânsito deve estar condicionada a essa prioridade (SÃO PAULO (Cidade), 2004a, p.3). Não há caracterização técnica específica, apenas a informação de que são as vias que não se enquadram nas categorias anteriores.

A caraterização técnica apresentada para as vias estuturais e coletoras faz referência apenas às faixas de veículos em movimento, sem caracterizar as calçadas e as faixas de estacionamento. Não foram consideradas as faixas para ciclistas (ciclofaixa, ciclovia), embora a legislação paulista traga o obrigação de incluí-las nas vias novas, desde 1990.

O objetivo IP-03/2004 é apresentar instruções relativas a projetos de novas vias urbanas e a definição dos elementos da seção transversal tipo de cada classe deve ser dada pelo projetista, com base em dados e/ou conclusões dos estudos geotécnicos (SÃO PAULO (Cidade), 2004a, p.10). Algumas características geométricas das vias são apresentadas, para cada classe viária (Quadro 4.15).

Quadro 4-15 - Características geométricas das vias

Classificação	Largura da faixa (m)	Largura dos passeios (m)
Via estrutural	3,50 - 3,60	3,00 - 3,50
Via coletora	3,00 - 3,50	2,50 - 3,50
Via local	2,70 - 3,50	2,50

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004a, p.4

Quadro 4-16 - Número de faixas por classe viária

classificação	N^{o} de faixas
Via local	1 a 2
coletora	2 a 4 (ou mais)
estrutural	2 a 4 (ou mais)

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004b

De acordo com a IP-02/2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004b) o número de faixas necessárias pode ser definido a partir do volume máximo de tráfego para cada tipo de via, resultando nos valores do Quadro 4.16.

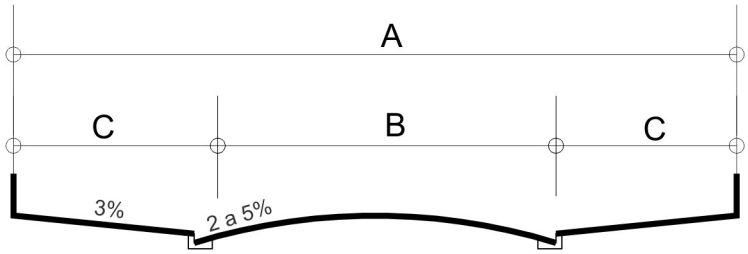
Pode-se observar a existência de in-

formações conflitantes entre a tabela 4.14 e os dados da tabela 4.16, já que nessa última apenas as vias locais poderia ter 1 faixa por sentido.

Na IP-02/2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004b) é apresento o dimensionamento das vias para a orientação do projeto de pavimentação, definindo a largura da caixa e das calçadas, em função da largura total da via (Quadro 4.17).

Também nesse caso há contradições entre os Quadros 4.15 e 4.17, com a definição, neste último, de larguras de calçadas inferiores às larguras mínimas de 2,50m adotada no Município de São Paulo.

Quadro 4-17 - Dimensões básicas das vias



Largura da rua A (m)	Largura da caixa B (m)	Largura dos passeios C (m)
6 - 7	4	1 - 1,5
7 - 8	4 - 5	1,5
8 - 10	5 - 6	1,5 - 2
10 - 12	7	1,5 - 2,5
12 - 14	8	2 - 3
14 - 15	9	2,5 - 3
15 - 16	10	2,5 - 3
16 - 17	11	2,5 - 3
17 - 18	12	2,5 - 3
18 - 20	13	2,5 - 3,5

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004b, p.15

4.4.4 Classificação de vias urbanas adotada pela CET

A CET, seguindo atribuições que lhe são conferidas pelo CTB – Código Brasileiro de Trânsito (BRASIL, 2008), define a classificação viária para facilitar a operação, planejamento e regulamentação do sistema viário existente.

Quadro 4-18 - Classificação viária da CET

Indicadores funcionais	Classe das vias	Indicadores físicos e operacionais	
Forma a principal estrutura viária da cidade Recebe os fluxos veiculares das vias coletoras e locais Permite a articulção e o deslocamento entre regiões extremas – Norte, Sul, Leste e Oeste. O trânsito de passagem é predominante sobre o local	Vias de Trânsito Rápido - VTR	Pista dupla, duas ou mais faixas de rolamento por sentido. Sem acesso a lotes e fluxo veicular ininterrupto	Associada ou não a via arterial de apoio (pista local)
	Arterial I	Pista dupla, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes	Fluxo veicular interrompido
			Fluxo veicular ininterrupto – pista local de apoio à VTR
	Arterial II	Pista única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes	fluxo veicular interrompido
	Arterial III	Pista única, uma faixa de rolamento por sentido, acesso a lotes	
Apoia a circulação de trânsito das VTR e das vias arteriais (geralmente posiciona-se paralelamente a uma via arterial, num determinado trecho). Coleta e distribui os fluxos veiculares das vias de trânsito rápido e arteriais, para as vias locais. Permite simultaneamente o trânsito de passagem e de acessibilidade aos lotes.	Coletora I	Pista dupla ou única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes.	fluxo veicular interrompido
	Coletora II	Pista única, uma faixa de rolamento por sentido, acesso a lotes	
A acessibilidade pontual é prioritária em relação à circulação. Atende aos deslocamentos de trânsito estritamente locais	Local	Pista dupla ou única, duas ou mais faixas de rolamento por sentido, acesso a lotes	fluxo interrompido

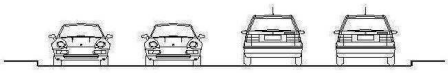
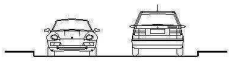
fonte: (SÃO PAULO (Cidade) 2002)

Os critérios técnicos definidos servem para aumentar a segurança do trânsito, conforme estabelecido nos art. 5º e 6º do CTB e para a fiscalização das velocidades

máximas das vias que não tiverem placas de regulamentação, conforme art. 60 e 61 do CTB (BRASIL, 2008).

A Portaria 21/02 – DSV/SMT (SÃO PAULO (Cidade) 2002), em seu Art. 2º, classifica as vias do Município em Vias de Trânsito Rápido - VTR, Arteriais I, II e III, Coletoras I e II, e Vias Locais hierarquizadas nessa ordem. No Quadro, constante do Anexo 1 da Portaria, essas vias estão agrupadas em 3 sistemas funcionais principais, não denominados, onde estão especificados os indicadores funcionais (classificação funcional) e os indicadores físico-operacionais de cada classe de via (classificação técnica). (Quadro 4.18 e 4.19)

Quadro 4-19 - Seção transversal da classificação tecnica - CET

Seção transversal	Classificação técnica	Características operacionais	
		Acesso a lote	Fluxo interrompido
Pista dupla, com 2 ou + faixas por sentido	Via de Trânsito Rápido	Não	Não
	Via Arterial I	Sim	Sim (1)
	Via Coletora I	Sim	Sim
	Via local	Sim	Sim
Pista única, com 2 ou + faixas por sentido 	Via Arterial II	Sim	Sim
	Via Coletora I	Sim	Sim
	Via local	Sim	Sim
Pista única, com 1 faixa por sentido. 	Via Arterial III	Sim	Sim
	Via Coletora II	Sim	Sim

1 - fluxo veicular ininterrupto quando for pista de apoio de uma Via de Trânsito Rápido

No Quadro não aparecem as ruas locais em pista única, com 1 faixa por sentido.

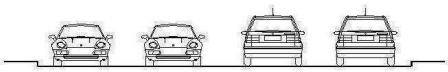
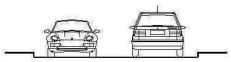
As classes viárias têm a mesma nomenclatura empregada por SIURB[28], mas apresentam algumas diferenças em relação aos indicadores físicos e operacionais, conforme demonstrado no Quadro 4.20.

[28] Seguem a nomenclatura do CTB, subdividindo as Vias Arteriais e Coletoras em Vias Arteriais 1, 2 e 3 e Coletoras 1 e 2.

`A semelhança da classificação viária de SIURB, a classificação da trata apenas dos fluxos viários de automóveis. Apesar da preocupação com o uso do solo lindeiro (permissão ou não de acesso a lotes) ela está restrita à entrada e saída de automóveis, independente do fluxo de pedestres nas calçadas e de ciclistas

A classificação viária da CET, diferentemente da de SIURB, visa ordenar o sistema viário existente, não se destinando a abertura de novas vias. As características físicas definidas atendem às condições existentes no sistema viário, o que explica uma via local poder ser caracterizada com pistas duplas com 2 ou mais faixas por sentido.[29]

Quadro 4-20 - Comparação entre os indicadores físico-operacionais da seção transversal nas classes viárias de SIURB e CET

Seção transversal	CET	SIURB
Pista dupla, com 2 ou + faixas por sentido	Via de Trânsito Rápido Via Arterial I Via Coletora I Via local	Via de Trânsito Rápido Via Arterial I Via Coletora I
Pista única, com 2 ou + faixas por sentido 	Via Arterial II Via Coletora I Via local	Via de Trânsito Rápido Via Arterial II Via Arterial I Via Coletora I
Pista única, com 1 faixa por sentido. 	Via Arterial III Via Coletora II	Via Arterial III Via Coletora II

1 - fluxo veicular ininterrupto quando for pista de apoio de uma Via de Trânsito Rápido

[29] Explicação obtida em entrevista realizada com técnicos da CET, em 23/02/2012.

4.5 Comentários sobre a evolução da classificação viária em São Paulo

O estudo da evolução da classificação viária revela como esta reflete a transformação por que passa a cidade em cada momento histórico. Enquanto a cidade de São Paulo era uma vila isolada, o Código de Posturas (SÃO PAULO (Cidade), 1886) definia genericamente apenas duas classes de vias urbanas, as ruas e as avenidas, e os caminhos e estradas municipais como ligações com outras vilas. Data dessa época a obrigação da implantação e manutenção das calçadas pelos proprietários dos imóveis adjacentes (permanece ainda hoje a responsabilidade pela manutenção) e as edificações eram condicionadas às larguras da ruas.

Com a expansão da cidade, no início do século XX, e a transformação das chácaras em bairros, foi aprovada a Lei de Loteamentos (1923) (SÃO PAULO (Cidade),1923), que flexibilizou o Código anterior: as ruas, implantadas pelos loteadores, foram divididas em 5 categorias, com larguras que variaram entre 4 a 25m, em contraposição aos 16m mínimos exigidos anteriormente. O Código Arthur Saboya (SÃO PAULO (Cidade), 1929), aprovado em seguida, consolidou as larguras mínimas da Lei de Loteamento e vigorou por 43 anos na cidade.

O Plano de Avenidas (MAIA, 1930) surgiu como resposta da Municipalidade à expansão urbana, adaptando a infraestrutura existente na área central e criando as avenidas de conexão desse centro com os novos bairros que surgiam. Prestes Maia estudou as seções das novas ruas e avenidas, concluindo que as larguras mínimas das ruas definidas pela legislação eram insuficientes para atender às necessidades da vida urbana - para ele, as ruas da área central deveriam ter 26m no mínimo e na área de expansão as ruas deveriam ter entre 19 e 22m!

O Plano estudou as avenidas, diferenciando-as em função do uso do solo na área central e em relação ao fluxo de veículos na área de expansão. Em consonância com as transformações que ocorriam nas cidades americana e européias, Prestes Maia propôs a transformação das estradas em vias urbanas, introduzindo o conceito de artérias rápidas e semi-rápidas, precursoras das vias expressas. (Quadro 4.21)

Quadro 4-21 - Evolução da classificação viária (período 1883 / 1930)

Código de Posturas (1886)	Lei de Loteamentos (1923)	Código Arthur Saboya (1929)	Plano de Avenidas (1930)	
			área central	área de expansão
rua 16m	vielas 4 a 6m passagem 6m ruas de interesse local ou de carater residencial 8 a 12m rua secundária 12 a 18m rua principal 18 a 25m	passagem 6m ruas de interesse local ou de carater residencial 8 a 12m rua secundária 12 a 18m rua principal 18 a 25m	rua secundária 26m	rua de 2 direções 19 a 22m
avenida 25m	via de grande comunicação e artéria de luxo >25m	via de grande comunicação e artéria de luxo >25m	avenida central 33m avenida central em área comercial 40m	artéria de 2ª classe (6 faixas) 26m artéria de 1ª classe (8 faixas) 33m artéria semi rápida 45m
caminho particular 6,5m estrada municipal 13m	estrada 13m	caminho particular 6,5m estrada municipal 13m		artéria rápida caso a caso

A partir dos anos 1950, diversos planos se sucederam, e marcaram as grandes tendências da administração municipal: a elaboração de planos abrangentes, a implantação de grandes obras viárias de carater rodoviarista e a elaboração de legislação de larguras mínimas de vias de circulação restrita.

Os Planos Moses (MOSES, 1950) e o PUB (SÃO PAULO (Cidade), 1969, 1969a) fizeram propostas baseadas em estudos de engenharia de transportes e urbanismo. Em ambos, as dimensões mínimas propostas para as vias ultrapassaram aquelas definidas pelo Código Arthur Saboya: as ruas foram definidas com larguras que variaram de 18 a 25m no Plano Moses e 11 a 28m no PUB e as avenidas tiveram como dimensão mínima 31m no Plano Moses e 35m no PUB. Foram planos abrangentes, que buscaram reorganizar a cidade em termos de transportes e uso do solo.

O Planos Diretor de 1961 (SÃO PAULO (Cidade),1960) e o PDDI (SÃO PAULO (Cidade), 1971) não se propuseram à formulação de nova classificação às vias em geral e sim à definição de projetos específicos para o sistema viário principal da cidade. Foram projetos que priorizaram a circulação de veículos em prejuízo dos demais usuários e das demais funções das vias e que marcaram a era rodoviarista do planejamento urbano. Esta obras continuam sendo implantadas na cidade, em muitos casos dissociadas das propostas de desenvolvimento urbano. (Quadro 4.22)

Quadro 4-22 - Evolução da classificação viária (período 1950/1981)

Plano Moses (1950)	Relatório Planejamento (1961)	PUB (1971)	PDDI (1971)	Lei do Zoneamento (1972)	Lei de Parcelamento (1981)
rua terciária 18m	via de carater local	rua residencial sem saída 11m	rua local	via para circulação de pedestres 8m	via para circulação de pedestres 8m
		rua residencial local 17m		via local 12m	via local 12m
rua secundária tráfego moderado 25m	via principal local	rua coletora 19m	rua principal	via principal 20m	via principal 20m
		rua principal 28m			
rua secundária tráfego intenso 31m	via principal urbana	rua arterial I 35m	via arterial de 2ªcategoria	via arterial de 2ªcategoria 30m	via arterial de 2ªcategoria 30m
rua primária 44m		rua arterial II 43m	via arterial de 1ªcategoria	via arterial de 1ªcategoria 36m	via arterial de 1ªcategoria 37m
rodovia expressa e estrada-parque caso a caso	via expressa	via expressa caso a caso	via expressa de 2ªcategoria	via expressa de 2ªcategoria caso a caso	via expressa de 2ªcategoria caso a caso
			via expressa de1ªcategoria	via expressa de1ªcategoria caso a caso	via expressa de1ªcategoria caso a caso

A partir de 1972, foi aprovada nova Lei de Zoneamento (SÃO PAULO (Cidade), 1972), que instituiu as zonas de uso, desvinculando as características das edificações ao tipo de via. A nova classificação viária aumentou as dimensões mínimas do Código Arthur Saboya, porém em valores inferiores àqueles estudados nos planos Moses e PUB. O dimensionamento das calçadas abandonou a regra de proporcionalidade anterior e para as pistas foram adotados valores múltiplos de 3,50m para todas as categorias, baseados na tendência rodoviarista da época.

A Lei do Zoneamento, de 1972, pode ser considerada como um marco referencial na dissociação entre uso do solo e classificação viária, consagrada no ideário modernista de Le Corbusier, a partir de quando essas duas disciplinas foram tratadas isoladamente.

A legislação atual, baseada no Plano Diretor aprovado em 2002 (SÃO PAULO (Cidade), 2002a) e complementado pelo PRE (SÃO PAULO (Cidade), 2004), propõe uma reversão para essa situação, identificando o sistema viário como Elemento Estruturador da cidade. A nova classificação viária proposta segue critérios funcionais e a legislação de uso e ocupação do solo fica condicionada às características das vias, além das zonas de uso. (Quadro 4.23)

O Plano Regional Estratégico - PRE (SÃO PAULO (Cidade), 2004) propôs um novo Quadro de larguras mínimas para as vias de circulação, que reduz as dimensões aprovadas anteriormente: no novo Quadro as vias coletoras e arteriais (atuais coletoras e N3) são reduzidas a partir da diminuição da pista e são definidas as

dimensões mínimas das vias expressas (atuais N1 e N2). As novas pistas deixaram de ter valores múltiplos de 3,50m, sem contudo apresentar os critérios adotados para a determinação dos novos valores.

Quadro 4-23 - Classificação viária atual

PDE (2002)	CET (2002)	SIURB (2004)		PRE (2004)		
		Class. funcional	Class. técnica	Uso do solo	Arruamento	
ciclovia	local	local	local	via local	ciclovia	2,5m
via de pedestre					via de pedestre	4m
local					local	12m
coletora	via coletora 2	5ºnível ou N5	via coletora 2	via coletora	coletora	16m
	via coletora 1	4ºnível ou N4	via coletora 1			
3ºnível	VA 1	3ºnível ou N3	VA 1	via estrutural N3	N3	20m
2ºnível	VA 2	2ºnível ou N2	VA 2	via estrutural N2	N2	40m
1ºnível	VA 3	1ºnível ou N1	VA 3	via estrutural N1	N1	40m
	VTR		VTR			

Para a verificação da adequação da classificação viária atual, será apresentado a seguir um estudo dos elementos da seção transversal das vias urbanas como subsídio para uma análise crítica da classificação viária atual e a composição de novas seções transversais.

5 ELEMENTOS DA SEÇÃO TRANSVERSAL

As características da seção transversal influenciam os aspectos operacionais, de segurança e estéticos das vias. Devem ser adequadas à classe funcional da via e devem ser compatíveis aos padrões estabelecidos de velocidade, nível de serviço, aparência e segurança.

As vias devem atender a diversas funções urbanas, como o deslocamento de veículos motorizados, não motorizados e pedestres, a sociabilidade, aspectos paisagísticos e ambientais, além de abrigar as utilidades urbanas (sinalização, iluminação, mobiliário urbano, etc.). As seções transversais das diversas categorias viárias devem ser projetadas de modo a favorecer o bom desempenho dessas funções.

Para a determinação da seção transversal das vias, algumas definições são preliminares, como o conhecimento da composição do tráfego e o estabelecimento da velocidade de projeto, para em seguida se determinar as larguras recomendáveis para as faixas de rolamento e estacionamento, que compõem as pistas, e as larguras de canteiros, quando necessários. Para a determinação das larguras de calçadas outros elementos devem ser analisados, como o uso do solo do entorno e as utilidades urbanas (mobiliário urbano, iluminação pública, sinalização, etc.).

5.1 Definições preliminares

Para o projeto geométrico é fundamental definir o veículo e a velocidade de projeto que servirão como padrão para cada tipo de via, como forma de garantir a segurança de motoristas e pedestres e evitar gastos desnecessários.

5.1.1 Veículo de projeto

A definição do veículo de projeto, que servirá como padrão, deve considerar a composição do tráfego e a projeção do desenvolvimento da área. As características físicas e a proporção entre os vários tipos de veículos determinam parâmetros condicionadores do projeto geométrico. No caso da seção transversal, objeto desse estudo, a largura dos veículos condiciona a largura das faixas de rolamento e estacionamento, definidores das larguras das pistas. O Código de Trânsito Brasileiro – CTB, instituído pela Lei nº 9.505, de 23 de setembro de 1997 (BRASIL, 2008), determina que a largura máxima dos veículos é de 2,60m.

Para fins de projeto, define-se o veículo de projeto como sendo aquele cuja classe tem a maior representatividade na composição do tráfego e "[...] cujo peso, dimensão e características de operação servirão de base para estabelecer os controles do projeto " (BRASIL, 2010, p.172).

De acordo com os dados do DETRAN-SP a frota de veículos no Município de São Paulo é formada predominantemente por automóveis (72,82%), seguido por motos (12,80%) e microônibus e utilitários (9,96%). Ônibus e caminhões, considerados veículos maiores, representam 3% da frota de veículos (Quadro 5.1)

Quadro 5-1- Frota de veículos em SP, por tipo de veículo (Capital, julho/2010 e julho/2011)

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**TOTAL**
jul/11	909.313	739.651	5.172.552	42.803	157.344	74.776	6.634	**7.103.073**
jul/10	851.990	684.380	5.052.446	42.143	161.983	71.224	6.331	**6.870.497**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**TOTAL**
jul/11	12,80%	10,41%	72,82%	0,60%	2,22%	1,05%	0,09%	100,00%
jul/10	12,40%	9,96%	73,54%	0,61%	2,36%	1,04%	0,09%	100,00%
VARIAÇÃO	0,40%	0,45%	-0,72%	-0,01%	-0,14%	0,02%	0,00%	3,39%

Coluna 1: ciclomoto, motoneta, motociclo, triciclo e quadriciclo
Coluna 2: micro ônibus, camioneta, caminhonete, utilitário
Coluna 3: automóvel
Coluna 4: ônibus
Coluna 5: caminhão
Coluna 6: reboque e semi-reboque
Coluna 7: outros

fonte: http//www.detran.sp.gov.br. Acesso em 19/09/2011

A CET, em estudo realizado no ano de 2000, identificou grande variação na largura dos veículos de passeio, de carga e de ônibus (Quadro 5.2)

Quadro 5-2 - Larguras máximas e mínimas de veículos fabricados no Brasil

Tipo	Largura	Fabricante	Fonte
Passeio	Mínima =1,77 Máxima = 2,37	Chevrolet (Corsa) Ford (F250)	Jornal do Carro / Jornal da tarde (01/03/2000)
Carga	Mínima =1,62 Máxima = 2,68	Kia (Ceres) Chevrolet 653/783	GPL/SPL/CET (equipe de cargas)
Ônibus	Mínima = 2,04 Máxima = 2,60	Ônibus leve (Agrale) diversos	SPTRANS (via listagem)

(fonte: COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, 2000)

A partir do levantamento das larguras dos veículos licenciados no Estado de São Paulo, Olímpio M. de Barros (BARROS, 2001) identificou que 82,04% dos veículos de passeio licenciados têm largura inferior a 1,90m, considerando-se os espelhos retrovisores (Quadro 5.3).

Quadro 5-3 - Resumo das larguras dos veículos de passeio licenciados no Estado de São Paulo

Largura dos veículos (m)	Quantidade de licenciamentos	% em relação ao total
até 1,80	30.504	25,49%
entre 1,81 e 1,90	67.673	56,55%
entre 1,91 e 1,98	10.802	9,03%
entre 1,99 e 2,01	9.622	8,04%
acima de 2,01	1.070	0,89%
Total	**119.671**	**100,00%**

Observação: As larguras apresentadas incluem retrovisores externos.
Licenciamentos referentes ao período entre dezembro de 1999 e abril de 2000, conforme informações obtidas junto ao DETRAN-SP
fonte: BARROS, 2001, p.20

Os manuais de engenharia tradicionalmente adotam a largura de 2,10m como sendo a largura padrão para automóveis particulares e utilitários e 2,40m a 2,60m para os demais veículos - ônibus e caminhões.

Apesar da importância da participação de motos na composição do tráfego na cidade de São Paulo, nesse estudo será considerado que as motos devem circular

nas faixas de tráfego, sem a utilização dos "corredores", considerando-se esta como a condição mais segura de tráfego[30].

5.1.2 Velocidade de projeto

As velocidades máximas das vias são determinadas pela legislação e podem ser indicadas por meio de sinalização específica. O Manual de Sinalização Vertical (BRASIL, 2007) recomenda a regulamentação de velocidades máximas permitidas em vias urbanas em função da classificação viária e indicadores físicos (Quadro 5.4)

Quadro 5-4 - Velocidades máximas por tipo de via

Classificação viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas por sentido	Velocidade máxima permitida (km/h)
Via de trânsito rápido	Pista simples com sentido de circulação único ou duplo	2 ou mais	80 ou 90
Via arterial	Pista simples ou dupla	2 ou mais	60 ou 70
	Pista simples ou dupla	1	50 ou 60
Via coletora	Pista simples ou dupla	1 ou mais	40 ou 50
Via local	Pista simples ou dupla	1 ou mais	30 ou 40

fonte: BRASIL, 2007, p.46

O CTB (BRASIL,2008) recomenda, onde não houver sinalização específica, os seguintes valores máximos a serem adotados:

- 80 km/h, nas vias de trânsito rápido;
- 60 km/h, nas vias arteriais;
- 40 km/h, nas vias coletoras;
- 30 km/h, nas vias locais

[30] Em São Paulo foram implantadas faixas exclusivas para motos e que se mostraram ineficientes para a redução de acidentes, conforme informação obtida com técnicos da CET em entrevista realizada em 23/10/2012.

5.1.3 Largura de segurança

Largura de segurança é a distância lateral mínima a ser considerada entre os veículos em movimento. Alguns estudos buscam identificar as larguras de segurança em função da composição do tráfego e velocidade de projeto.

Olímpio M. de Barros (BARROS, 2001) cita o estudo elaborado por Juanzems (Juanzems[31] appud BARROS, 2001) onde são propostas larguras mínimas e desejáveis de faixa de tráfego para o uso no Brasil, a partir da definição de largura de segurança entre veículos, correlacionada com a velocidade e composição média do fluxo. A proposta admitem 3 condições típicas de tráfego: (Quadro 5.5)

- condição 1 – principalmente veículos de passageiros;
- condição 2 – fluxo misto com caminhões médios;
- condição 3 – fluxo misto com caminhões grandes.

Quadro 5-5 – Valores de larguras de segurança recomendados (separação)

velocidade de projeto	condição 1			condição 2			condição 3		
	Sepa-ração	largura		Sepa-ração	largura		Sepa-ração	largura	
		mínima	desejada		mínima	desejada		mínima	desejada
80 km/h	1,00	3,30	3,30	1,00	3,60	3,60	1,00	3,60	3,60
70 km/h	0,95	3,25	3,30	1,00	3,60	3,60	1,00	3,60	3,60
60 km/h	0,90	3,20	3,30	0,95	3,55	3,60	1,00	3,60	3,60
50 km/h	0,85	3,15	3,30	0,90	3,50	3,60	0,95	3,55	3,60
40 km/h	0,80	3,10	3,30	0,85	3,45	3,60	0,90	3,50	3,60
35 km/h	0,75	3,00	3,30	0,78	3,40	3,60	0,85	3,45	3,60
30 km/h	0,60	2,90	3,30	0,70	3,30	3,60	0,80	3,40	3,60
25 km/h	0,50	2,80	3,30	0,63	3,25	3,60	0,75	3,35	3,60
20 km/h	0,40	2,70	3,30	0,55	3,15	3,60	0,70	3,30	3,60

(Fonte: JAUNZEMS appud BARROS, 2001, p.26)

[31] JAUNZEMS, P.J. *Largura das Faixas de Tráfego, Largura de Pavimento, Definição de Faixas de Tráfego, Largura de Ramos*. Convênio EBTU/BIRD. Não publicado. S.d.

Em sua pesquisa, Olímpio M. de Barros identificou que, em relação à largura de segurança, os autores Lamm, Psarianos e Mailaender (1999) sugerem valores que variam de 1,25m para vias de melhor padrão, até 0,25m ou 0,00m para vias de baixo padrão de projeto.

Mônica Gondin (GONDIM, 2010) sugere que a distância entre veículos nas faixas de rolamento varia de acordo com a velocidade, de forma que "quanto maior é a velocidade, maior é o afastamento entre os veículos. Quanto maior a largura da pista, mais estimulada é a velocidade (grifo meu)". (GONDIM, 2010, p.31). A autora elabora, a partir de percepção visual do trânsito e fotos aéreas[32], um Quadro de afastamentos entre veículos. (Quadro 5.6)

Quadro 5-6 – Afastamento entre veículos de acordo com a velocidade

Vias e velocidades	Afastamento entre veículos (m)
Expressas (<80 km/h)	1,95 a 1,20
Arteriais (<60 km/h)	0,90 a 1,05
Coletoras (< 40 km/h)	0,75 a 0,90
Locais (<35 km/h)	0,45 a 0,75

Fonte: GONDIM, 2010, p.31

5.2 Faixa de rolamento

A determinação da largura das faixas de rolamento é feita em função da largura dos veículos que a utilizam e da velocidade da via; a largura final é composta pela soma da largura do veículo de projeto e da largura de segurança entre veículos em função da velocidade, conforto e classe de projeto (Kabbach Jr., 2011).

$$\text{Largura}_{\text{faixa}} = \text{largura}_{\text{veículo de projeto}} + \text{largura}_{\text{segurança}}$$

[32] Informação prestada pela autora por mensagem eletrônica

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução CONTRAN 236, de 11 de maio de 2007, (BRASIL, 2007a) recomenda as larguras mínimas e desejáveis para as faixas de rolamento e estacionamento, em função da composição de tráfego e dos níveis de desempenho do fluxo veicular, para os diversos veículos em condições normais (Quadro 5.7)

Quadro 5-7 - Larguras de faixas de tráfego

Tipo de faixa	**Largura da faixa**	
	Mínima (m)	**Desejável (m)**
adjacente à guia	3,00	3,50
não adjacente à guia	2,70	3,50
em rodovias e vias de trânsito rápido (VTR)	3,00	3,50
estacionamento de automóveis	2,20*	-
estacionamento de veículos comerciais	2,70*	-
estacionamento de motos – 90º	2,20	-
ciclofaixa – sentido único	1,50	-
ciclofaixa – sentido duplo	2,50	-

* contados a partir do meio fio
fonte: BRASIL, 2007a

Em sua pesquisa, Olímpio M. de Barros considera que as faixas poderiam variar de 2,50m a 3,75m, sendo que as faixas de 2,50m deveriam ser empregadas em casos excepcionais e poder-se-ia considerar as faixas de 2,75m como sendo o valor mínimo para vias de baixo padrão. (BARROS, 2001).

O Manual DNIT adota larguras entre 2,70 e 3,60m para as faixas de rolamento indicando esse último como valor recomendável para vias rurais e urbanas de alto padrão (BRASIL, 2010, p.305). Porém, em áreas urbanas, esse valor deve ser reduzido para 3,30m em função do desenvolvimento local, travessia de pedestres e limitações nas faixas de domínio. Em vias de baixa velocidade, a faixa de rolamento pode ter 3,00m com a recomendação de reduzí-la a 2,70m quando se tratar de zonas residenciais. (Quadro 5.8).

Para o caso de vias de múltiplas faixas, o Manual DNIT indica a possibilidade de utilização de faixas de larguras diferentes (faixas internas e faixas externas), porém sem variações de larguras na própria faixa.

Quadro 5-8 - Largura da faixa de rolamento por tipo de via urbana

Tipo de via	Largura da faixa de rolamento		Veloc. diretriz mínima	
	desejável	absoluto	desejável	absoluto
Via local	3,30 m	3,00[(a)] m	40 km/h	30 km/h
Via coletora	3,50 m	3,00 m	60 km/h	50 km/h
Via arterial secundária	-	3,30 m	-	50 km/h
Via arterial primária	3,50 m	3,30m	70 km/h	50 km/h
Via expressa secundária	3,60 m	3,50m	90 km/h	60 km/h
Via expressa primária	3,60 m	3,50m	110 km/h	80 km/h

a - recomendável faixa de 2,70m em áreas residenciais

fonte: BRASIL, 2010

Há experiências em São Paulo de redução da largura de faixas de rolamento com a intenção de induzir o condutor a reduzir a velocidade dos veículos e de proporcionar uma melhor utilização das vias urbanas.

Esta técnica foi denominada MULV – Máxima Utilização do Leito Viário no estudo elaborado pelo engº Mauro Mazamatti (MAZAMATTI, 1978) , em 1978, e implantada em 140 projetos, com pistas entre 2,10m e 2,99m, num total de 50km, aproximadamente. Dentre eles, 23 locais tinham faixas com largura inferior a 2,50m, chegando, no caso mais extremo, a 2,10m de largura.

A partir de estudos de avaliação das situações existentes, com consultas a motoristas de automóveis e motos, a CET fez algumas recomendações de larguras mínimas de faixas de tráfego em função do tipo de via (Quadro 5.9).

Quadro 5-9 - Largura das faixas recomendadas conforme o tipo de via e utilização da faixa

Tipo de via	Tipo de uso da faixa	Largura
Via de Trânsito Rápido VTR	Veículos de passeio e utilitários	3,00m
	Veículos pesados	3,30m
Via arterial / via coletora	Veículos de passeio e utilitários	2,50m
	Veículos pesados	3,30m

Fonte: COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, 2001, p.35

Porém, como enfatizou Olímpio M. de Barros, esses valores não foram assumidos como definitivos pela empresa.

> [...] cabe salientar que, embora o estudo tenha recomendado os valores apontados na tabela, a CET até hoje não os assumiu como valores recomendados. O assunto continuou sendo estudado pela empresa, como fica claro nos três trabalhos que se seguiram (COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO 2000b[33], 2001, 2001b[34])[...] (BARROS, 2002, p.35)

A avaliação dos motoristas em relação às faixas estreitas implantadas em alguns corredores foi positiva, com a maioria dos motoristas afirmando não terem dificuldades de dirigir nesses trechos de vias e poucos motoristas encontraram dificuldades em dirigir em faixas com largura inferior a 3,00m (Quadro 5.10) .

Quadro 5-10 - Avaliação da opinião de motoristas em relação às faixas estreitas - MULVs (período 12 a 20 /02/ 2001

LOCAL	Largura das faixas	Avaliação da largura das faixas			Existe dificuldade para trafegar nessa via?	
		Ótimo ou bom	regular	Ruim ou péssimo	Sim	Não
Av. Bernardino de Campos entre Pça Osvaldo Cruz e Vd. Sta. Generosa (sentido Consolação / Paraíso)	2 x 2,35 / 2,40 / 2,50	52,00 %	30,70%	17,30%	30,70%	69,30%
Av. Rebouças x Rua Oscar Freire	2,55 / 2,40 / 2,60 / 2,90	52,00%	30,70%	17,30%	23,70%	76,30%
Av. Washington Luis entre R.Vupabussu e R. Vieira de Moraes (sent. B-C)	3 x 2,40 /3,20	26,90%	41,80%	31,30%	47,80%	52,20%
Av. Eng. Luis Carlos Berrini x Pça Gentil Falcão (sent. Bandeirantes / Morumbi)	4 X 2,63	49,40%	33,80%	16,80%	33,80%	66,20%

fonte: COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, 2001

Em outro estudo, a CET buscou equacionar se a redução das faixas de tráfego poderia ser utilizada como fator indutor de redução de velocidade. As autoras, Nancy R. Schneider e Fátima A. Matos (SCHNEIDER; MATOS, 1984) , simularam a redução da largura de uma via de periferia de São Paulo (Estrada do Guarapiranga) comparando as velocidades dos veículos nas faixas com larguras de 3,50m (original)

---

[33] COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO de São Paulo. Segurança de Motocicletas em MULVs, Análise do Corredor Rebouças. GEA Gerência de Eventos e Ação Comunitária. São Paulo, Brasil. Não publicado. 2000

[34] COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO de São Paulo. MULV - Melhor Utilização do Leito Viário, Pesquisa de Avaliação - Motociclistas. GEA Gerência de Eventos e Ação Comunitária. São Paulo, Brasil. 2001

e 2,80m e 2,60m. As autoras concluíram que, no trecho em declive a velocidade média inicial eram de 53 km/h e que foi para 38,9km/h na faixa de 2,80m e 32,9 km/h na faixa de 2,60m; no trecho em aclive, a velocidade original era de 42,6 km/h e com a redução passou para 33 km/h em ambas as larguras. Elas observaram que, com faixas de 2,80m os veículos leves ultrapassavam a velocidade desejada e que nas faixas de 2,60m havia equilíbrio na velocidade entre os diversos tipos de veículos, inclusive ônibus e caminhões. Em relação aos bordos da pista, junto às calçadas, elas observaram que na faixa de 2,60m os veículos pesados trafegavam muito próximos às calçadas, provocando desconforto os pedestres. Este problema não foi observado na faixa de 2,80m. (SCHNEIDER; MATOS, 1984).

5.3 Faixa de estacionamento

O estacionamento de veículos nas laterais das vias não é recomendado nas classes viárias onde a mobilidade é função prioritária, de forma a não interferir na velocidade das faixas das bordas. Nas vias do sistema estrutural N1 e N2, onde a mobilidade é o fator dominante, não é permitido o estacionamento de veículos. (Art. 114 da Lei 13.430/2002). Nas demais vias, as faixas de estacionamento se localizam em um ou em ambos os lados. A permissão de faixas de estacionamento à direita pressupõe vias com baixo volume de ônibus.

A faixa de estacionamento, do ponto de vista urbanístico, pode representar uma área de transição entre os pedestres nas calçadas e os veículos em movimento. Nas áreas comercias, representa um elemento positivo de microacessibilidade e é fator indutor de atração de compradores. Do ponto de vista da Engenharia de Tráfego, esta faixa pode ser usada como faixa de tráfego adicional nas horas de pico ou, mais comumente, para a criação de faixa adicional nas aproximações de cruzamentos semaforizados.

A determinação da largura das faixas de estacionamento deve considerar o veículo de projeto predominante, a classe da via e o uso do solo da região.

O Manual DNIT (BRASIL, 2010, p.312) recomenda as seguintes larguras:

- 2,20m como largura mínima (sendo 2,50m a recomendável) para estacionamento de veículos leves em vias de tráfego moderado;
- 3,00m para faixa de estacionamento de veículos comerciais ou onde o tráfego é muito intenso;
- 3,30m no mínimo como largura recomendável para a utilização da faixa de estacionamento como faixa complementar nos horários de pico;

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL, 2007a) recomenda as seguintes larguras mínimas de faixa, contadas a partir do meio fio:

- 2,20m – estacionamento de automóveis e motos a 90°
- 2,70m – estacionamento de veículos comerciais

5.4 Canteiro central

O canteiro central nas vias urbanas tem a função de separador de tráfego, de oferecer refúgio à travessia de pedestres e suporte à sinalização de trânsito e à iluminação pública, quando necessário. Em relação à paisagem, o canteiro central pode receber tratamento paisagístico, inclusive com arborização, e nos casos com maiores larguras servir de área de descanso.

O Manual DNIT (BRASIL, 2010, p.325) observa que larguras maiores são desejáveis, considerando aspectos estéticos e psicológicos, porém, as restrições para desapropriações nas áreas urbanas limitam economicamente a largura excessiva. O Manual faz as seguintes recomendações:

- vias expressas de 4 faixas: canteiros centrais com largura mínima de 3,00m de modo a comportar 2 acostamentos internos de 1,20m (faixa de segurança) e uma barreira rígida de 0,60m.
- vias expressas com 6 ou mais faixas, com tráfego intenso de veículos pesados (acima de 250 caminhões/hora): largura mínima de 6,60m (sendo preferível 7,60m) para acomodar uma faixa para esses veículos por sentido. (Figura 5.1)

- vias arteriais urbanas: um canteiro central mínimo de 1,20m;
- vias arteriais urbanas com conversões à esquerda: largura mínima de 3,60m, para acomodar uma faixa de giro de 3,00m e um separador de 0,60m, e preferivelmente 5,40m para prover uma faixa de giro de 3,60m e uma separação de 1,80m. Esta situação não deve ser utilizada onde houver travessia de pedestres.

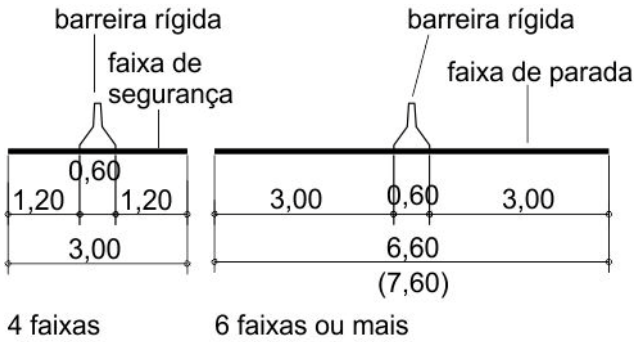


Figura 5-1 - Largura mínima de canteiro central de vias expressas

fonte: BRASIL, 2010

Considerando-se as necessidades dos pedestres, o Manual DNIT (BRASIL, 2010) recomenda que o canteiro central tenha largura mínima de 1,80m para acomodar mais de um pedestre e a sinalização de tráfego em ambas as laterais. Quando for viável, a largura de 2,40m deve ser adotada de modo a acomodar bicicletas, cadeiras de rodas e grupos de pedestres distantes pelo menos 0,60m do meio-fio. (Quadro 5.11)

Quadro 5-11 – Largura de canteiro central em função da categoria da via

Categoria da via	Característica operacional	Largura do canteiro central (m)	
		Mínima	Desejável
Via expressa	Pistas de 2 faixas	1,80	12,00
	Pistas de 4 faixas	3,00	12,00
	Pistas de 6 ou + faixas	6,60*	12,00
Via arterial primária	Sem faixa de giro à esquerda	1,20 (0,60)	3,00
	Com refúgio de pedestres	1,80 (1,20)	4,20
	Com faixa de giro à esquerda	3,60 (3,00)	5,40
	Com proteção para veículos que cruzam	6,00	14,00
	Com retornos em "Ü", movimentos entre faixas internas	9,00	19,00

* - Preferivelmente 7,60 m, onde for previsto um volume horário por sentido de caminhões superior a 250 veículos.

( ) - valores mínimos absolutos

(fonte: BRASIL, 2010, p.332)

Mônica Gondim (GONDIM, 2010) sugere que a largura do canteiro central deve ser suficiente para acomodar pedestres e ciclistas considerando suas larguras de projeção e uma folga de 0,35m das guias (Quadro 5.12).

Quadro 5-12 – Dimensionamento de canteiro central em relação ao pedestre

Pedestre	Medida da projeção lateral	Seção mínima do canteiro central
C/ bicicleta	1,80m	2,50m
C/ cadeira de rodas	1,70m	2,40m
C/ carrinho de bebê	1,60m	2,30m
C/ prancha de surf (*)	2,00m	2,70m
Deficiente visual c/ bengala	1,50m	2,20m

(*) – esta situação aplica-se para cidades de praia

fonte: GONDIM, 2010, p.49

O Plano Regional Estratégico do Município de São Paulo (SÃO PAULO (Cidade), 2004) fixa o valor mínimo de 2,00m de canteiro central para as novas vias de circulação, indiscriminadamente. (Quadro 5.13)

Quadro 5-13 – Larguras mínimas de canteiro central nas vias urbanas (PRE)

Classificação viária		Largura
Função predominante	**Tipo de via**	
Vias para circulação de veículos	N1	2,00 m
	N2	2,00 m
Vias para circulação de veículos e/ou de pedestres	N3	2,00 m
	Coletora	-
	Local	-
	Ciclovia	-
Vias para circulação de pedestres		-

Fonte: QUADRO Nº 1 Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/ 2004 (SÃO PAULO (Cidade), 2004)

O Decreto 45.904/2005 (SÃO PAULO (Cidade), 2005), que se refere à padronização de passeios públicos no Município de São Paulo, recomenda que os canteiros centrais de vias arteriais e coletoras devam se conFigurar como áreas arborizadas e permeáveis, podendo ser pavimentados apenas nas áreas destinadas à travessia e circulação de pedestres (SÃO PAULO (Cidade), 2005, Art. 24).

5.5 Calçada

Calçada ou passeio público é parte da integrante da via pública no sistema viário urbano. A definição de passeio, no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2002), restringe sua função "[...] exclusivamente à circulação dos pedestres com segurança e conforto [...]" (Art. 116), excluindo outras possíveis funções da calçada. No Plano Regional Estratégico (SÃO PAULO (Cidade), 2004) sua função foi ampliada, tendo em vista a implantação de galerias técnicas de infraestrutura, mobiliário urbano, áreas verdes com tratamento paisagístico e sinalização viária e a necessidade de garantir acessibilidade e mobilidade, em especial aos pedestres portadores de necessidades especiais (Art. 6º).

O Decreto 45.904/2005 (SÃO PAULO (Cidade), 2005) recomenda que o projeto de calçadas atenda aos princípios de acessibilidade, segurança, desenho adequado, continuidade e utilidade e nível de serviço e conforto com generosidade nas dimensões projetadas. (Art. 3º)

Nesse Decreto, a calçada foi dividida em 3 faixas, a saber (Figura 5.2):

- faixa de serviço
- faixa livre
- faixa de acesso

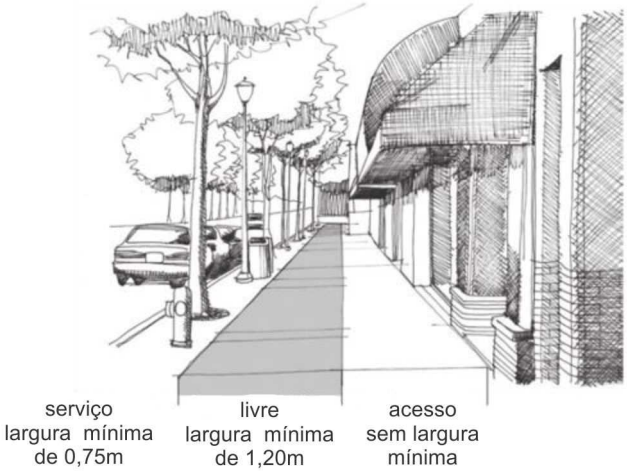


Figura 5-2 - Faixas da calçada

fonte: SÃO PAULO (Cidade) Conheça ....

5.5.1 Faixa de serviço

O Decreto 45.904/2005 (SÃO PAULO (Cidade), 2005) a define como sendo a área destinada à implantação de mobiliário urbano, paisagismo, sinalização viária e iluminação e rampa de acesso para veículos e deve ter largura mínima de 70cm (Art.

7º). Recomenda que nas faixa de serviço o eixo de implantação dos postes elétricos deverá distar no mínimo 60cm do bordo da guia (Art. 54) e que os dispositivos controladores de trânsito estejam a 45 cm do eixo da guia, nos trechos retos (Art. 55).

O Manual DNIT (BRASIL, 2010) recomenda a criação de uma faixa de segurança, para acomodação dos postes de iluminação e sinalização, das rampas de acesso de veículos a lotes, paisagismo e mobiliário urbano, com larguras que variam de acordo com a classificação das vias:

- Vias coletoras e locais: 0,60m a 1,20m;
- Vias arteriais ou de maior importância: 1,50m a 1,80m

Mônica Gondim (GONDIM, 2010) denomina esta faixa como FMA – Faixa de Mobiliário Urbano e Arborização, e recomenda que esta deve ser definida a partir das dimensões reais dos equipamentos acrescida de uma área de influência que varia de 0,15 a 0,45m em relação à faixa de pedestres. Para cada classe viária, a autora caracteriza o mobiliário urbano mais utilizado e o dimensionamento mínimo da FMA. (Quadro 5.14, Figuras 5.3 e 5.4)

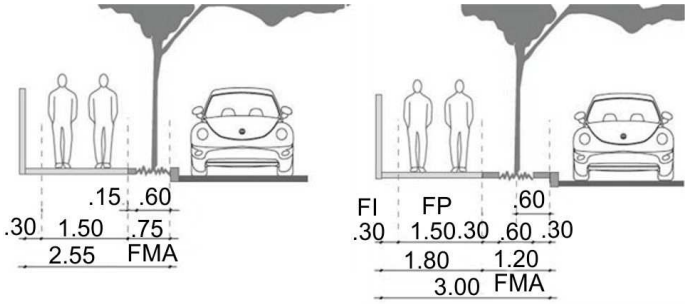


Figura 5-3 - FMA em vias locais

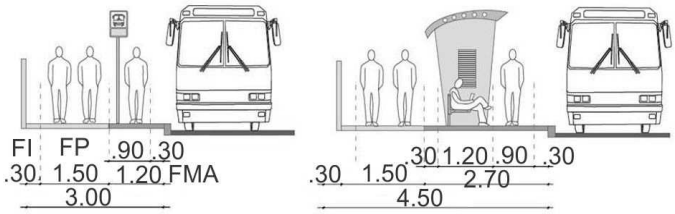


Figura 5-4 - FMA em vias coletoras

fonte: GONDIM, 2010, p.40 a 42

Quadro 5-14 - Mobiliário urbano e largura mínima de faixa de serviço

classificação viária	mobiliário	faixa mínima - FMA
Vias locais	postes e árvores	0,75m
Vias coletoras	postes, árvores, lixeiras, telefones públicos, bancas de jornal e espaço de espera de ônibus	1,20m
Vias arteriais	postes, árvores, lixeiras, telefones públicos, bancas de jornal e abrigos de passageiros e espaço de espera de ônibus	2,70m

fonte: GONDIM, 2010. p.45

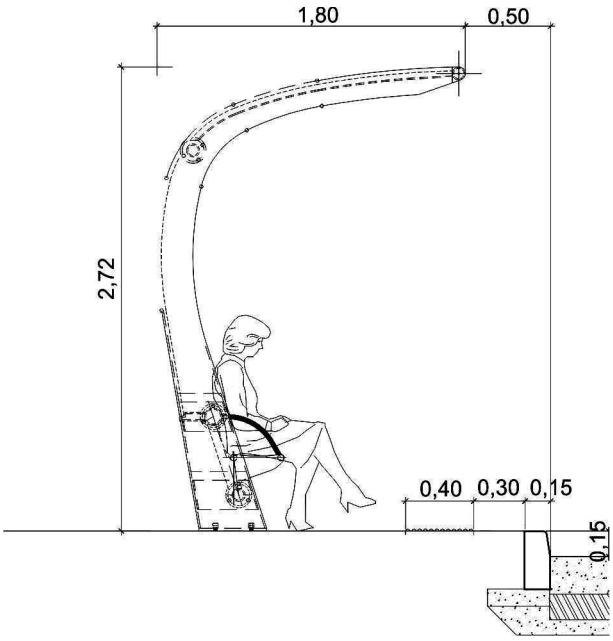


Figura 5-5 - Parada de ônibus SP450

Fonte: SPTrans

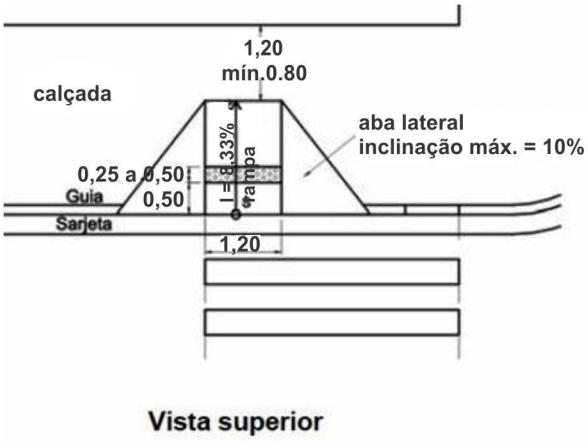


Figura 5-6 - Rampa de acessibilidade

Fonte: ASSOCIAÇÃO ..., 2004, p.50

Em São Paulo, a São Paulo Transporte (SPTrans) utiliza o abrigo de ônibus coberto padrão SP450, com largura de cobertura de 1,80m e afastamento de 0,50m da guia. (Figura 5.5)

As rampas de acesso de automóveis e de portadores de necessidades especiais devem estar contidas nas faixas de serviço, não podendo avançar na faixa livre. Considerando as calçadas com 0,15m de altura, a dimensão mínima da rampa de acessibilidade é de 1,80m distante no mínimo 1,20m de muros para permitir as manobras de giro de cadeirantes[35]. (Figura 5.6)

5.5.2 Faixa livre

O Decreto 45.904/2005 (SÃO PAULO (Capital), 2005) define a faixa livre como sendo aquela destinada à livre circulação de pedestres, com largura mínima de 1,20m desprovida de obstáculos, com superfície regular, firme, contínua, antiderrapante e declividade transversal máxima de 2% (Art. 9º).

Para que a calçada seja acessível, a faixa livre deve permitir os movimentos das pessoas portadoras de necessidades especiais (Figuras 5.7, 5.8 e 5.9). O Manual DNIT (BRASIL, 2010) recomenda que a área livre mínima dos passeios públicos

[35] Para calçadas com largura inferior a 3m a NBR-9050 apresenta soluções alternativas

seja de 1,20m e a criação de alargamentos de 1,50m em intervalos razoáveis para atender às manobras de retorno e ultrapassagem de cadeiras de rodas[36] (BRASIL, 2010, p.100).

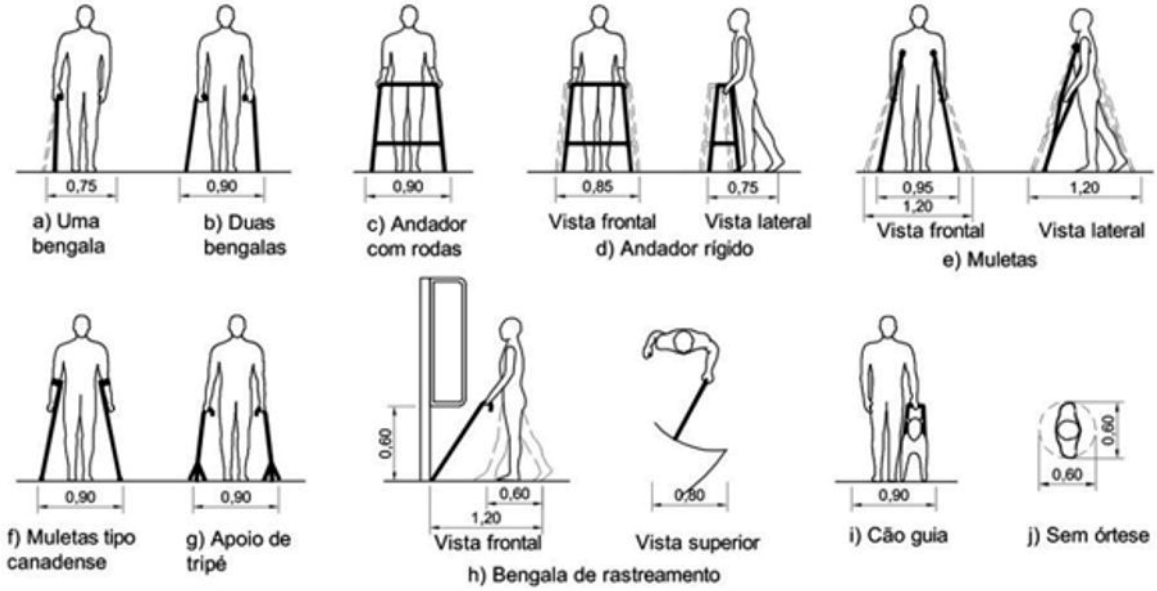


Figura 5-7 - Dimensões referenciais para deslocamentos de pessoas a pé
fonte: ASSOCIAÇÃO ..., 2004, p.5

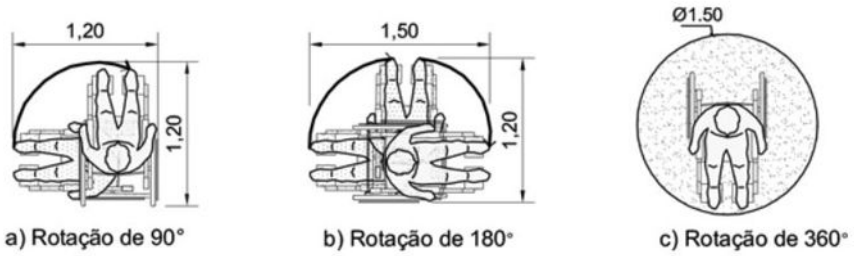


Figura 5-8 - Dimensões referenciais para giros de cadeiras de rodas
fonte: ASSOCIAÇÃO ..., 2004, p.8

Para as áreas comerciais e nas vias arteriais externas à área central o Manual DNIT recomenda a utilização de larguras livres de 1,80m a 2,40m, chegando a 3,00m em áreas de comércio intenso. Nas áreas com altos volumes de pedestres, a recomendação é para a utilização de passeios com larguras de 3,00 a 4,50m,

[36] Trata-se da aplicação de conceito automobilísticos aos cadeirantes, penalizando-os (ainda mais) nos deslocamentos nas calçadas

fazendo-se a ressalva de que essas larguras em áreas de baixa circulação de pedestres podem ser pouco atrativas. (BRASIL, 2010, p.101).

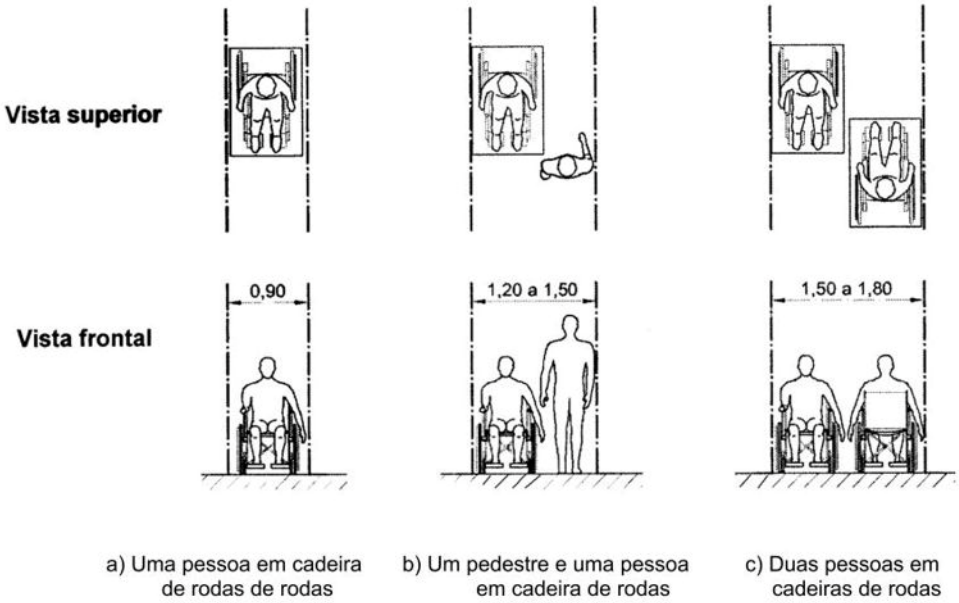


Figura 5-9 - Dimensões referenciais para deslocamentos de cadeirantes

fonte: ASSOCIAÇÃO ..., 2004, p.7

Mônica Gondim (GONDIM, 2010) denomina esta faixa como FP – Faixa de Passeio, destinada unicamente ao deslocamento de pedestres. Deve acomodar, no mínimo, 2 pessoas que circulam em sentidos opostos com conforto. A autora considera a faixa de circulação de pedestres com 0,75m, portanto, a faixa mínima de passeio deve ter 1,50m, sem desníveis ou obstáculos. (Figura 5.10)

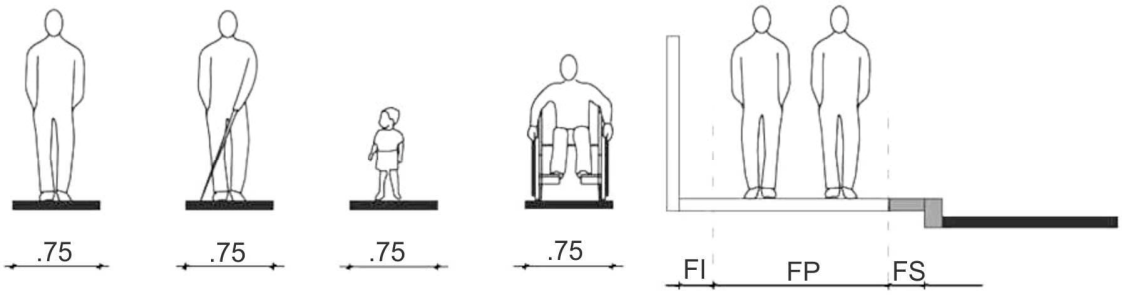


Figura 5-10 - Faixa de passeio das calçadas

FONTE: GONDIM, 2010, p.38

Diferentemente dos demais autores, a Norma NBR 9050:2004 (ASSOCIAÇÃO..., 2004, p.55) sugere a determinação da largura da faixa livre em função do fluxo de pedestres e não pelo número de "faixas" de circulação de pedestres. A Norma Brasileira admite que a faixa livre absorve com conforto o fluxo de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura e formula a seguinte equação:

$L = F / K + \sum i \geq 1{,}20$, onde:

L = largura da faixa livre

F é o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico (pedestres por minuto por metro)

K = 25 pessoas por minuto

$\sum i$ é o somatório dos valores adicionais relativos aos fatores de impedância

Os valores adicionais de impedância ($\sum i$) são:

- 0,45m junto às vitrines ou comércio no alinhamento
- 0,25m junto ao mobiliário urbano
- 0,25m junto às entradas de edificações no alinhamento

5.5.3 Faixa de acesso

O Decreto 45.904/2005 (SÃO PAULO (Capital), 2005) define a faixa de acesso como sendo destinada à acomodação de interferências resultantes da implantação das edificações nas vias públicas, recomendável apenas nos passeios de largura superior a 2m. Pode conter áreas de permeabilidade e vegetação, elementos de mobiliário temporário e projeção de anúncios.

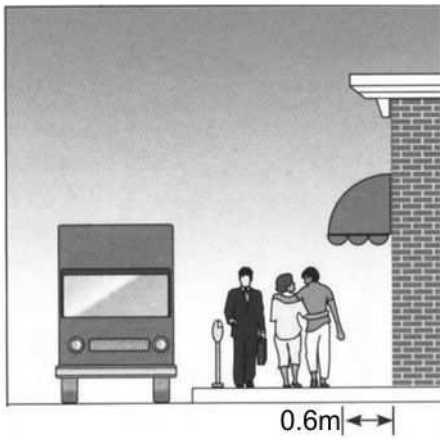


Figura 5-11 - Distância entre a construção e a faixa livre

fonte: BRASIL, 2010, p.102

O Manual DNIT (BRASIL, 2010) recomenda que se deixe uma distância de 0,60m até as construções, como faixa de atrito e de acomodação de conflitos, em especial nas áreas comerciais. (Figura 5.11)

Quadro 5-16 - Largura da Faixa de Influência

Elemento	Faixa de influência
Muro	0,30m
Residências e pequeno comércio	0,45m
Prédios e lojas	0,60m
Vitrines	0,90m

fonte: GONDIM, 2010, p.39

Mônica Gondim (GONDIM, 2010) denomina esta faixa como FI – Faixa de Interação com as edificações, correspondendo ao afastamento dos pedestres em relação às edificações, que variam de acordo com o uso do imóvel. A autora sugere os valores constantes no Quadro 5.16.

Quadro 5-15 - Larguras mínimas de passeio lateral (de cada lado da via)

Classificação viária		Largura mínima	
Função predominante	Tipo de via	Via	Calçada
Vias para circulação de veículos	N1	40,00m	4,00 m
	N2	40,00m	4,00 m
Vias para circulação de veículos e/ou de pedestres	N3	20,00m	3,50 m
	Coletora	16,00m	3,00 m
	Local	12,00m	2,50 m
	Ciclovia	2,50m	-
Vias para circulação de pedestres		4,00m	-

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004

O Plano Regional Estratégico (SÃO PAULO (Cidade), 2004) estabelece larguras mínimas de calçadas em função da classificação viária, proporcionais às larguras das vias. Observa-se que a largura da calçada é inversamente proporcional à sua utilização pelos pedestres, isto é, nas vias destinadas à mobilidade de veículos e com restrições a acessos de lotes é onde estão as calçadas de maiores dimensões (Quadro 5.15).

5.6 Ciclovias e ciclofaixas

Como conseqüência dos compromissos ambientais e de sustentabilidade (ONU, Agenda 21, 1992), o uso da bicicleta tem sido incentivado nos centros urbanos pelo

mundo. A legislação paulista obriga a inclusão de espaços destinados à circulação em bicicleta nas novas vias projetadas (SÃO PAULO (Cidade), 2007, Art. 11).

A utilização de bicicletas na cidade de São Paulo se dá principalmente nos bairros periféricos (zona leste e sul) e com motivo trabalho e estudo (MALATESTA, 2007). Para incentivo do seu uso, e em atendimento à legislação paulista, as empresas de transporte público – SPTrans, METRÔ E CPTM – implantaram bicicletários em suas estações e regulamentaram a utilização da bicicleta integrada ao sistema de transporte público[37].

Os percursos cicloviários devem oferecer segurança e conforto aos usuários, considerando que não há limitação de idade e nem formação específica (CNH – Carteira Nacional de Habilitação, por exemplo) para ciclistas.

As diferenças de velocidade entre ciclistas e o trânsito de automotores é uma das causas principais de insegurança. O Manual DNIT adota, a partir dos estudos desenvolvidos por Pein (PEIN[38] appud BRASIL, 2010, p.113), os seguintes valores para velocidade de bicicletas em movimento:

- velocidade em terreno plano:
    - valor mínimo para projeto= 32 km/h
    - velocidade abaixo da qual 85% dos ciclistas viaja = 22 km/h
- velocidade em descida: 50 km/h
- velocidade em subida: 10 km/h
- atravessando uma intersecção a partir da posição de repouso:
    - velocidade média = 12,7 km/h
    - velocidade abaixo da qual 85% dos ciclistas viaja = 10,8 km/h

A infraestrutura de circulação de ciclistas pode ser:

---

[37] Art. 8º - Os terminais e estações de transferência do SITP (Sistema Integrado de Transporte Público), os edifícios públicos, as indústrias, escolas, centros de compras, condomínios, parques e outros locais de grande afluxo de pessoas deverão possuir locais para estacionamento de bicicletas, bicicletários e paraciclos como parte da infra-estrutura de apoio a esse modal de transporte. (SÃO PAULO (Cidade), 2007).

[38] PEIN. Rail Intersection Design Guidelines – Florida Department of Transportation – 1996

- **faixas compartilhadas**: são faixas destinadas ao compartilhamento entre pedestres e ciclistas ou automóveis e ciclistas[39];
- **ciclofaixas**: são faixas destinadas a ciclistas nas pistas de rolamento ou calçadas, delimitadas por sinalização horizontal ou diferenciação de piso, sem obstáculos físicos;
- **ciclovias**: são os espaços de circulação exclusiva de bicicletas, segregados de automóveis e pedestres com obstáculos físicos (calçadas, muretas ou meios-fios).

A escolha da infraestrutura adequada depende do tipo de via, do uso do solo e das características do tráfego. Mônica Gondim (GONDIM, 2010, p.64) faz as seguintes recomendações:

- nas vias locais, com uso residencial de baixa densidade, podem ser utilizadas vias compartilhadas;
- nas vias locais com usos verticalizados, com maior freqüência de entradas e saídas de automóveis é necessária a utilização de ciclofaixas.
- nas vias coletoras, a ciclofaixa é recomendável quando a velocidade for superior a 30km/h e o tráfego for mais intenso; as faixas destinadas à bicicleta devem se localizar, normalmente, no lado direito da pista;
- onde houver grande volume ou corredor de ônibus, recomenda-se a implantação da ciclofaixa na faixa oposta à do ônibus;
- nas vias arteriais, com maiores velocidades e número de viagens, devem ser utilizadas ciclofaixas ou ciclovias.

A autora recomenda que em situações de poucas intersecções e baixa acessibilidade aos lotes lindeiros ciclovias e ciclofaixas sejam localizadas na lateral; localização na faixa central, quando houver muitas interferências que prejudiquem a continuidade de trajeto dos ciclistas.

O Manual do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicletas - PROMOB (BRASIL, 2007b) apresenta um Quadro relacionando o tipo de via com recomendações para o uso da bicicleta em cada caso (Quadro 5.17).

---

[39] Atualmente, em São Paulo, está sendo adotada a denominação de ciclorrota para as faixas compartilhadas entre ciclista e automóveis.

Quadro 5-17 - Recomendações para o uso de bicicletas em função da classificação viária

Vias e trechos nas cidades: principais características	Grau de Restrição	Conseqüências do uso da bicicleta	Recomendações para o uso da bicicleta
Via Expressa: via com controle de acesso de veículos, velocidade de tráfego superior a 100 km/h, com poucos acessos, e que se destina à ligação entre regiões de grandes metrópoles.	Total	• Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego; • Dificuldade em cruzar, entrar e sair da via.	Construção de ciclovia lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).
Canaleta exclusiva ao transporte coletivo: Via exclusiva à circulação de ônibus.	Total	• Inobservância da mão dupla dos coletivos; • Impossibilidade de ultrapassar, em segurança, os coletivos parados nos pontos de parada.	Construção de ciclovia lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).
Via Arterial: via geralmente com grande extensão, permite acesso a áreas diferenciadas do território das cidades. Têm muitos cruzamentos, velocidade da corrente de tráfego variando entre 60 e 80km/h, grande número de veículos motorizados nos horários de pico e a presença de muitos veículos com grande tonelagem, como caminhões e ônibus.	Parcial	• Conflitos e acidentes com veículos motorizados, devido muito mais ao volume desses do que as suas velocidades; • Conflitos com ônibus e pedestres nos pontos de parada; • Conflitos com os automóveis particulares no bordo direito da pista em razão do acesso desses às garagens e aos estacionamentos; • Conflitos nos cruzamentos, em especial em vias de mão dupla, e onde há conversões à esquerda	• Criação de ciclofaixa, quando houver disponibilidade de espaço, ou ainda, dotação de faixa da direita de sobrelargura de 1,20m, no máximo, para permitir a circulação de bicicletas no espaço excedente a uma faixa; • Criação de áreas de refúgio para a bicicleta e pedestres, na área de aproximação nos cruzamentos antes da conversão à esquerda.
Calçadões de pedestres: Áreas nos centros urbanos destinadas à circulação de pessoas e mercadorias, livres do tráfego motorizado	Parcial	Conflitos com pedestres em função de sua grande presença e dos inúmeros destinos desses.	• Instalação de bicicletários nas suas extremidades; • Colocação de paraciclos junto aos principais pontos de atração, fora do calçadão. • Ciclista deverá circular desmontado ou se houver espaço suficiente, sem o comprometimento da circulação dos pedestres, pode ser criada uma ciclofaixa bidirecional.
Via de comércio local nos grandes centros: baixo volume de tráfego, caixa de via estreita, grande movimentação de mercadorias e pedestres.	Parcial	Conflitos com veículos de carga e pedestres em função de sua grande presença.	• Seleção das melhores rotas e sinalização das mesmas; • Colocação de paraciclos junto aos principais pontos de atração de viagens, desde que não haja o comprometimento da circulação dos pedestres.

fonte: BRASIL, 2007b, p.171

Não há um consenso, na cidade de São Paulo, sobre a localização das ciclofaixas na seção transversal das vias. O PROMOB (BRASIL, 2007b, p.103) elenca 4 situações possíveis (Figura 5.12):

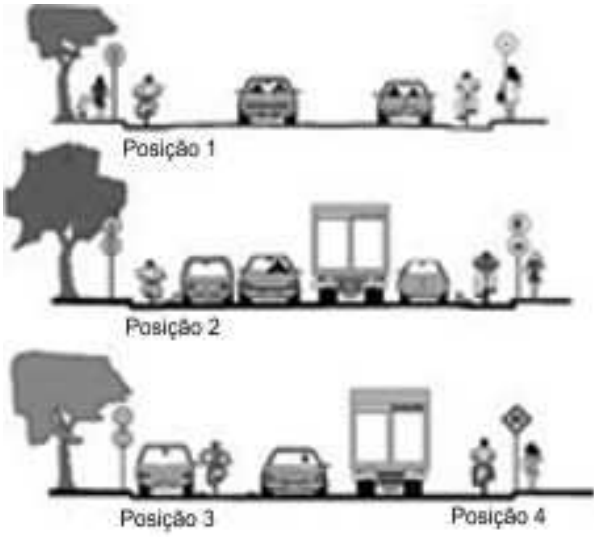


Figura 5-12 - Alternativas para a implantação de ciclofaixa

fonte: BRASIL, 2007b, p.108

- ciclofaixa localizada junto ao bordo lateral direito da via de tráfego, onde não é permitido estacionamento de veículos;
- ciclofaixa implantada entre a faixa de estacionamento e o meio-fio, onde se deve observar cuidados em relação ao embarque e desembarque dos veículos;
- ciclofaixa implantada entre a faixa de estacionamento e a faixa de tráfego; o Manual informa que essa é a solução mais adotada nos EUA e que é uma situação mais perigosa que a anterior, devendo ser adotada onde o fluxo de veículos é baixo e os veículos permanecem estacionados por muito tempo;
- ciclofaixa implantada em contrafluxo de veículos: solução que pode ser adotada em vias locais e com velocidades inferiores a 30km/h.

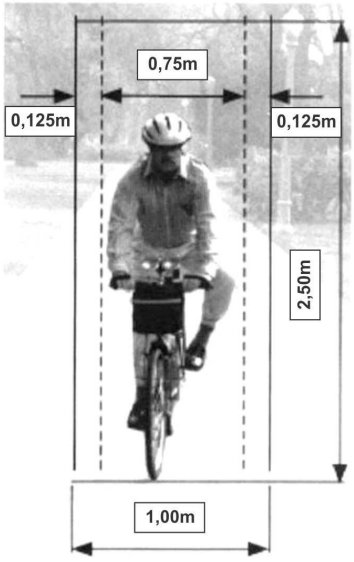


Figura 5-13 - Espaço necessário para ciclista

fonte: BRASIL, 2010, p.113

As ciclovias ou ciclofaixas devem acompanhar o sentido dos veículos, para aumentar a segurança de ciclistas e motoristas. Deve-se avaliar, porém, a prática de ciclistas em trafegar em ambos os sentidos, buscando percursos menores.

No caso de pistas de bicicletas em vias com estacionamento de veículos é recomendada a criação de uma faixa de segurança para evitar o conflito com a abertura de portas, onde o estacionamento não for eventual.

Os autores concordam que a faixa mínima destinadas a ciclistas deva ter 1,20m de largura, apesar de apresentarem desenhos diferentes para os espaços ocupados por ciclistas. (Figuras 5.13 e 5.14)

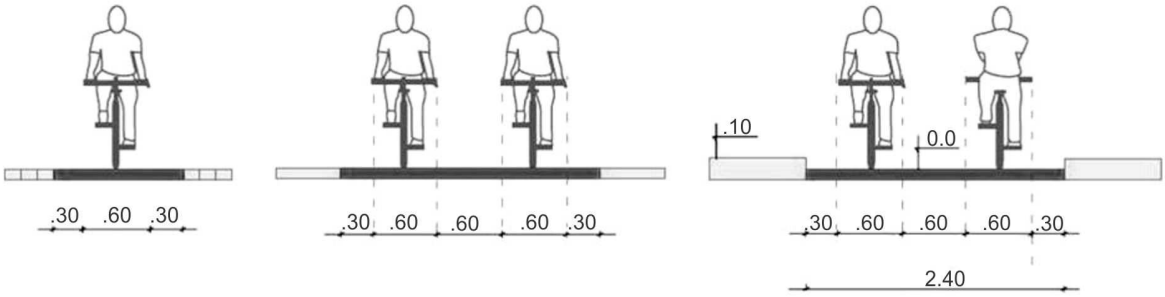


Figura 5-14 - Espaço necessário para ciclistas

fonte: GONDIM, 2010, p.55

Para o dimensionamento das faixas de ciclistas, deve-se considerar a impedância com obstáculos nas laterais da pista. A percepção do tipo de obstáculo lateral varia de acordo com a dimensão, deslocando o ciclista para o centro da faixa. Mônica Gondim sugere os valores constantes no Quadro 5.18.

Quadro 5-18 - Distância de obstáculos laterais

Obstáculo	**Distância recomendada (*)**
Faixas de circulação sem segregação ou desníveis inferiores a 0,10m	0,30m
Calçadas com desnível superior a 0,10m e elementos baixos isolados (lixeiras, jardineiras)	0,45m
Muretas baixas contínuas ou elementos altos isolados, como postes, bancas de jornal, automóveis estacionados	0,60m
Elementos altos estáticos colocados em ambos os lados.	0,75m
Faixa de veículos em movimento	0,90m

(*) – medidas recomendadas a partir da projeção do ciclista

fonte: GONDIM, 2010

Para ciclovias e ciclofaixas, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL, 2007a), recomenda a utilização de faixas monodirecionais de 1,50m de largura e 2,50m para faixas bidirecionais.

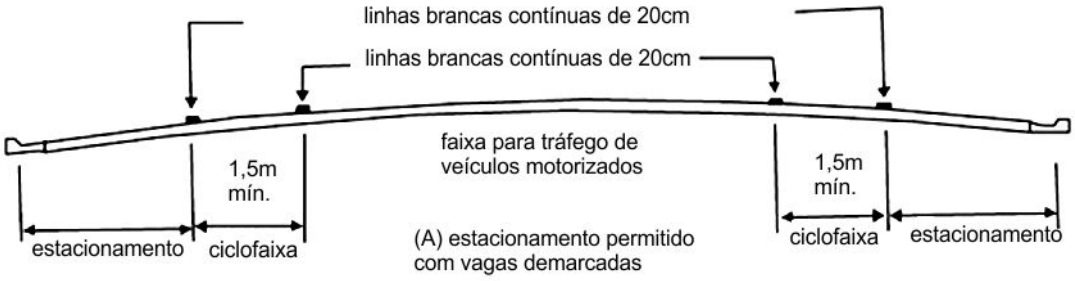


Figura 5-15 - Seção transversal típica de vias com ciclofaixa

fonte: BRASIL, 2010, p.124

O Manual DNIT (BRASIL, 2010, p.119) faz as seguintes recomendações:

- em vias de baixo volume, a faixa de rolamento externa pode ser uma faixa compartilhada, com 4,20m de largura medidos da sarjeta à linha divisória da próxima faixa, permitindo a ultrapassagem das bicicletas pelos condutores de veículos;
- a ciclofaixa, em vias com estacionamento de veículos, deve estar entre a faixa de circulação e a faixa de estacionamento, com largura mínima de 1,50m. (Figura 5.15).
- largura mínima de 2,40m para as ciclovias bidirecionais, com baixo volume de ciclistas, uso ocasional de pedestres e boas condições de ultrapassagem e 3,00m como largura recomendável.

Quadro 5-19- Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas

Tráfego horário (bicicletas/h)	Largura da ciclovia bidirecional
Até 1.000	De 2,50m a 3,00m
De 1.000 a 2.500	De 3,00m a 4,00m
De 2.500 a 5.000	De 4,00m a 6,00m
Mais de 5.000	6,00m

fonte: BRASIL, 2007b, p.93

O Manual PROMOB (BRASIL, 2007b) recomenda a largura mínima de 2,50m para as faixas bidirecionais, condicionando-as, porém, ao volume de bicicletas.(Quadro 5.19)

Apesar da obrigatoriedade de implantação de ciclovias nos novas vias no Município de São Paulo (Art. 11 da Lei nº 14.266/2007) , elas não estão contempladas nos Quadros de CET e SIURB de classificação física e operacional do sistema viário e no Quadro de dimensionamento

mínimo das vias de circulação para parcelamento e arruamento do Plano Diretor Estratégico (SÃO PAULO (Cidade), 2002).

5.7 Dispositivos de drenagem, sinalização, iluminação

As vias urbanas apresentam, normalmente, sarjetas e meio-fio, que abrigam dispositivos de drenagem superficial e separam, em níveis, as calçadas das faixas de rolamento. A Prefeitura de São Paulo não adota padrão fixo para sarjeta, variando entre a largura de 30cm a 60cm, com declividade de 5 a 8% para aumento de capacidade hidráulica, e guia com altura padrão de 15cm.

O Manual DNIT (BRASIL, 2010) recomenda que sarjetas e meio-fios sejam considerados fora das faixas de rolamento. Em casos onde a declividade transversal da sarjeta não seja muito diferente daquela adotada nas pistas e que exista restrições em relação à faixa de domínio, a sarjeta pode ser incluída na pista, considerando-se, porém, a tendência do motorista em se afastar do meio-fio. Os dispositivos de drenagem superficial, do tipo boca-de-lobo ou boca-de-leão, não alteram as larguras da seção transversal das vias, de modo que não serão analisados nesse estudo.

A sinalização vertical e semafórica localiza-se junto aos bordos da pista, nas faixas de serviço das calçadas e/ou em canteiros centrais, em suportes simples ou duplos. As placas devem ser colocadas à direita da pista e nas vias com 3 ou mais faixas de trânsito por sentido deve-se colocar também uma placa do lado esquerdo da via (BRASIL, 2007a). (Figura 5.16)

Nas vias urbanas, as placas colocadas lateralmente à via devem ficar a uma altura livre de 2,0m a 2,50m em relação ao solo. As placas suspensas devem ter altura livre de 4,60m (Figura 5.17). O afastamento lateral da placa em relação à pista deve ser de 30cm nos trechos retos e 40cm nos trechos curvos (Figura 5.18). Considerando-se o diâmetro de 75cm para as placas nas vias urbanas de trânsito rápido (vias expressas) e 50cm nas demais vias urbanas, obtém-se os seguintes valores para o afastamento do suporte em relação ao alinhamento das pistas:

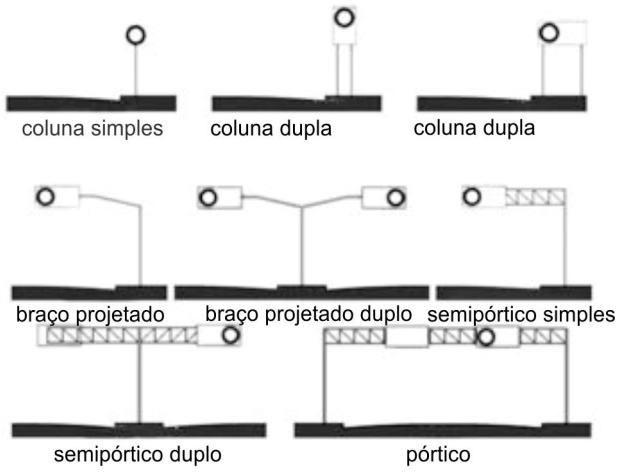


Figura 5-16- Suportes de sinalização

fonte: BRASIL, 2007a

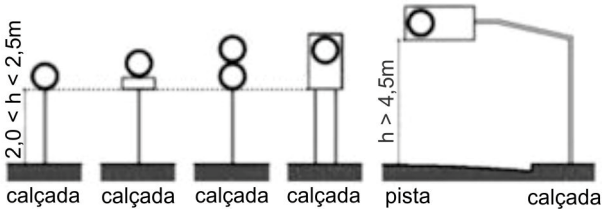


Figura 5-17 - Altura de sinalização vertical

fonte: BRASIL, 2007a

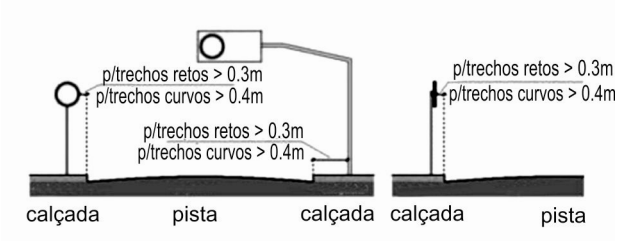


Figura 5-18 - Afastamento de sinalização vertical

fonte: BRASIL, 2007a

vias expressas:

- trecho tangente: 0,67m
- trecho em curva: 0,77m

demais vias:

- trecho tangente: 0,55m
- trecho em curva: 0,65m

O Decreto 45.904 / 2005, (SÃO PAULO (Cidade), 2005), recomenda que o eixo dos postes de iluminação deve distar 0,60m da guia (Art. 54).

5.8 Mobiliário urbano e vegetação

Mobiliário urbano é definido como o conjunto de elementos que podem ocupar o espaço público e que têm funções urbanísticas ligadas a circulação e transportes, ornamentação da paisagem e ambientação urbana, descanso e lazer, serviços de utilidade pública, comunicação e publicidade, atividade comercial e acessórios à infraestrutura (Art. 6º da Lei nº 14.223/2006) (SÃO PAULO, (Cidade), 2006). São considerados como mobiliário urbano os seguintes elementos:

I - abrigo de parada de transporte público de passageiro;
II - totem indicativo de parada de ônibus;
III - sanitário público "standard";
IV - sanitário público com acesso universal;
V - sanitário público móvel (para feiras livres e eventos);

VI - painel publicitário / informativo;
VII - painel eletrônico para texto informativo;
VIII - placas e unidades identificadoras de vias e logradouros públicos;
IX - totem de identificação de espaços e edifícios públicos;
X - cabine de segurança;
XI - quiosque para informações culturais;
XII - bancas de jornais e revistas;
XIII - bicicletário;
XIV - estrutura para disposição de sacos plásticos de lixo e destinada à reciclagem;
XV - grade de proteção de terra ao pé de árvores;
XVI - protetores de árvores;
XVII - quiosque para venda de lanches e produtos em parques;
XVIII - lixeiras;
XIX - relógio (tempo, temperatura e poluição);
XX - estrutura de suporte para terminal de Rede Pública de Informação e Comunicação;
XXI - suportes para afixação gratuita de pôster para eventos culturais;
XXII - painéis de mensagens variáveis para uso exclusivo de informações de trânsito;
XXIII - colunas multiuso;
XXIV - estações de transferência;
XXV - abrigos para pontos de táxi. (SÃO PAULO, (Cidade), 2006, Art. 22)

Os equipamentos de mobiliário urbano devem se localizar nas calçadas, sem obstruir a circulação de pedestres, observando uma faixa de circulação mínima igual à metade da largura da calçada, nunca inferior 1,50m. Em calçadões (vias exclusivas de pedestres) a faixa de circulação terá 4,50m de largura mínima. (SÃO PAULO, (Cidade), 2006, Art. 23). Pontos de ônibus e relógios/termômetros digitais podem se localizar também em canteiros centrais.

As bancas de jornais só podem ser instaladas em calçadas com largura superior a 3m[40] e sua largura não pode exceder a metade da largura da calçada, até o limite de 5m. (Art. 10 da Lei nº 10.072/1986) (SÃO PAULO (Cidade),1986). A legislação não

[40] É permitida a instalação de bancas em calçadas menores desde que fique comprovada a inexistência de local mais adequado num raio de 100m do local pleiteado e que permita a passagem de pedestres.

Figura 5-19 - Calçada verde

padroniza as dimensões das bancas, exigindo apenas que tenham área máxima de 30m^2, comprimento máximo de 6m e que deve ser garantida uma faixa livre de circulação livre de 1,50m na calçada. Embora as dimensões das bancas variem, a mais comum em São Paulo é a de 1,50m de largura[41].

É permitida a colocação de mesas por parte de bares, confeitarias, restaurantes, lanchonetes e similares em calçada de qualquer dimensão, desde que respeitada uma faixa livre de circulação de pedestres de 1,10m (Lei nº 12.002/96 e Decreto nº 36.594/96) (SÃO PAULO (Cidade) 1996, 1996a).

No Município de São Paulo a legislação incentiva a criação de "calçadas verdes" com a implantação de canteiros permeáveis. Nas calçadas com largura inferior a 2m recomenda-se a implantação de 1 faixa de canteiro e 2 faixas de canteiros em calçadas com largura superior a 2,50m, assim distribuídos (Figura 5.19):

- 0,60m no mínimo de canteiro a partir de 0,10m do meio-fio;
- 1,20m de faixa de passagem de pedestres;
- 0,60m de canteiro junto ao alinhamento dos imóveis (Lei nº 13.293/2002 e Decreto nº 42.768 / 2003) (SÃO PAULO, (Cidade)2002b,2003).

A implantação dessa lei em áreas não residenciais tem apresentado problemas de conservação das áreas ajardinadas em função do fluxo intenso de pedestres.

A arborização urbana também deve seguir regras de implantação no espaço público das calçadas.

[41] Informação obtida verbalmente com funcionários da Secretaria das Subprefeituras, em fev/2012.

Figura 5-20 - Arborização urbana

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2005, p.6

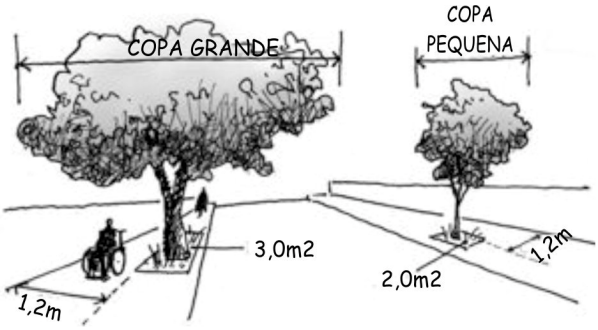


Figura 5-21 - Canteiros para árvores na calçada

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2005, p.7

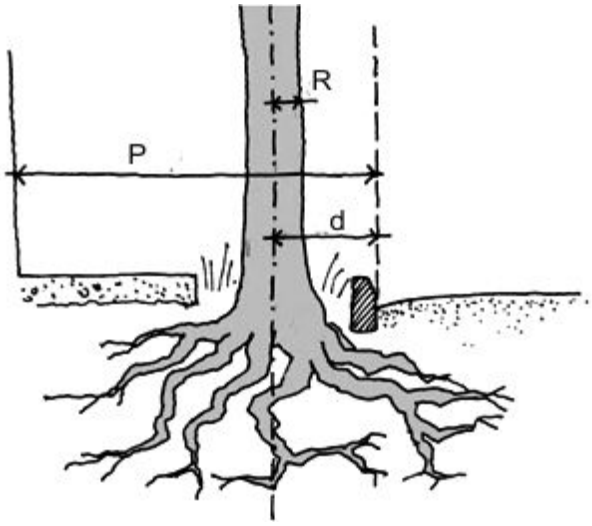


Figura 5-22 - Posicionamento das árvores em relação à largura da calçada

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2005

[...] O projeto de arborização deve, por princípio, respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, "sombreamento", abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas.[...] (SÃO PAULO (Cidade), 2005, p.5) (Figura 5.20)

As árvores de copa pequena (diâmetro em torno de 4m) devem ser plantadas em canteiros ou faixas permeáveis com 2m² e 3m² para árvores de copa grande (diâmetro em torno de 8m). (Figura 5.21). O posicionamento da árvore em relação ao passeio de largura superior a 1,50m seguirá a seguinte relação (Figura 5.22):

- calçada > 1,80m:

$d_{mín}$ = 1,5 x R, sendo d maior ou igual a 0,30m;

- 1,50m < calçada < 1,80m: d = (P - 1,20) / 2, onde:

d = distância do eixo da árvore até o meio-fio

P = largura da calçada

R = raio da circunferência do tronco da árvore quando adulta

5.9 Uso e ocupação do solo

No Município de São Paulo, os usos das edificações são divididos em 2 categorias: usos residenciais e usos não residenciais, divididos em sub categorias.

Uso residencial - R: envolve a moradia de um indivíduo ou grupo de indivíduos. Está dividida nas seguintes sub-categorias (SÃO PAULO (Cidade), 2004, Art. 151):

- R1: uma unidade habitacional por lote
- R2h: conjunto de duas ou mais unidades habitacionais, agrupadas horizontalmente e/ou superpostas, e todas com entrada independente, com frente para via oficial de acesso ou em condomínio (casas geminadas, casas superpostas, vilas, e conjunto residencial vila)
- R2v: conjunto com mais de duas unidades habitacionais, agrupadas verticalmente - edifícios de apartamentos ou conjuntos residenciais verticais em condomínio

Uso Não Residencial - nR, que envolve o desenvolvimento de atividades comerciais, de serviços, industriais ou institucionais (SÃO PAULO (Cidade), 2004, Art. 154), dividida nas seguintes sub-categorias:

- nR1 - não residenciais compatíveis (Art. 155);
- nR2 - usos não residenciais toleráveis (Art. 156)
- nR3 - usos não residenciais especiais ou incômodos (Art. 157)
- nR4 - usos não residenciais ambientalmente compatíveis com o desenvolvimento sustentável (Art. 159)

Os usos não residenciais do tipo nR1 são aqueles de âmbito local, mais associados aos usos cotidiano das zonas residenciais; os usos nR2 têm uma abrangência maior, envolvendo o atendimento regional. Os usos nR3 e nR4 são especiais, geradores de maiores impactos e envolvem análise específica de cada caso.

A legislação urbanística da cidade de São Paulo incentiva o uso misto (residencial e não residencial), inclusive considerando alguns usos industriais compatíveis com os demais usos da cidade, a partir da observância de parâmetros de tolerância das externalidades negativas dos usos não residenciais.

A localização das edificações, residenciais e não residenciais, no Município de São Paulo está condicionada a dois fatores: à largura das vias e à zona de uso em que se localizam.

Quadro 5-20 - Usos permitidos em função da largura da via

condição de instalação / usos permitidos	**LARGURA DA VIA**		
	L < 10m	**10m < L < 12m**	**L > ou = 12m**
Área construída total máxima	250 m² (1)	-	-
Área construída computável máxima	-	500 m² (2)	-
Gabarito de altura máxima	-	25m (10)	-
Grupos de atividades permitidos da subcategoria de uso nR1 (10)	Serviços profissionais Serviços da Administração e Serviços Públicos (8)	Comércio de abastecimento de âmbito local Comércio diversificado Serviços pessoais Serviços profissionais Serviços técnicos de confecção ou manutenção Serviços de Educação (3) Serviços sociais Serviços da Administração e Serviços Públicos Serviços de hospedagem ou moradia Associações comunitárias, culturais e esportivas (8)	Comércio de abastecimento de âmbito local Comércio diversificado Serviços pessoais Serviços profissionais Serviços técnicos de confecção ou manutenção Serviços de Educação (3) Serviços sociais Serviços da Administração e Serviços Públicos Serviços de hospedagem ou moradia Indústrias compatíveis Ind-1 a Associações comunitárias, culturais e esportivas Estacionamentos com no máximo 40 vagas
Grupos de atividades permitidos da subcategoria de uso nR2	(9)	Comércio de alimentação ou associado à diversões (4) Comércio especializado Oficinas Estabelecimentos de ensino não seriado Locais de reunião e eventos (9)	Comércio de alimentação ou associado a diversões (5) Comércio especializado Oficinas Serviços de saúde (6) Estabelecimentos de Ensino seriado Estabelecimentos de Ensino não seriado Serviços de lazer e esporte Locais de reunião e eventos Serviços de armazenamento e guarda de bens móveis (7) Usos industriais toleráveis Ind-1b Usos industriais incômodos Ind-2
Subcategorias de uso residencial permitidas	R1, R2h	R1, R2h, R2v (10)	R1, R2h, R2v

(1) Não se aplica a área construída total máxima para o uso Residencial.
(2) Não se aplica a área computável máxima para o uso Residencial.
(3) Grupo de atividades proibido nas vias estruturais N1 e N2.
(4) Não são permitidas as atividades deste grupo quando associadas a diversões.
(5) Atividade proibida nas vias estruturais N1 e N2 com L < 20 m: restaurantes.
(6) Atividade proibida nas vias coletoras com L < 20 m: hospitais.
(7) Área construída total máxima de 750 m² para este grupo de atividades em vias com L < 16 m
(8) permitidas indústrias ind-1 a na ZPI - artigo 173 desta lei.
(9) uso nR2 permitido de acordo com § 3o. do artigo 174 desta lei.
(10) condições especiais para ruas sem saída . artigo 180 desta lei.

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004, Quadro nº 04, anexo à Parte III

Em relação às larguras das vias, o PRE (SÃO PAULO (Cidade), 2004) define o Quadro Nº 04, anexo à Parte III, que condiciona as atividades de cada subcategoria de uso residencial e não residencial às larguras das vias existentes (Quadro 5.20)

Considerando-se as ruas existentes, naquelas com largura inferior a 10m são permitidos usos residenciais horizontais e não residenciais de serviços, com área máxima de 250m². Nas ruas de largura inferior a 12m, porém maiores que 10m, são permitidos edifícios com gabarito máximo de 25m destinados aos usos residenciais, comerciais, de serviços, educação e lazer, embora a área máxima construída computável esteja limitada a 500m². Nas ruas com largura superior a 12m não há restrições à implantação de edifícios residenciais e de serviços, apenas algumas restrições específicas:

Figura 5-23 - Macrozoneamento do Município de São Paulo

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2002a

- Os serviços de educação não podem ser instalados em vias estruturais N1 e N2;
- Restaurantes (Serviço de alimentação) , não podem ser instalados em vias estruturais N1 e N2 com largura inferior a 20m;
- Hospitais (serviço de saúde) não podem ser instalados em vias coletoras com largura inferior a 20m
- Serviços de armazenamento e guarda de móveis terão área construída máxima de 750 m^2 nas ruas com largura inferior a 16m.

Em relação às zonas de uso, o Plano Diretor Estratégico (SÃO PAULO (Cidade), 2002a) dividiu o Município em 2 grandes macrozonas complementares: a Macrozona de Proteção Ambiental e a Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana. Nesse estudo, apresenta maior interesse a Macrozona de Estruturação e

Qualificação, por representar a zona de urbanização e de ocupação mais intensa.(Figura 5.23). A Macrozona de Estruturação e Qualificação foi dividida em 6 zonas de uso e diversos subgrupos (Quadro 5.22)

Os usos residenciais são permitidos em todas as zonas, mas com restrições a alguns subgrupos. A implantação de usos não residenciais nas zonas mistas está condicionada pela zona de uso e pela classificação viária, simultaneamente (Quadro 5.23) e limitados pela largura das vias (Quadro 5.20).

Nas vias locais das zonas mistas são permitidos usos diversificados, (e não apenas residenciais), inclusive industriais, mas com restrição de área construída máxima de 250m^2 para usos não residenciais.

Os usos permitidos nas vias coletoras são semelhantes aos usos permitidos no sistema estrutural N3.

No sistema estrutural principal, N2 e N1, não são permitidas as instalações de locais de reuniões e eventos (entendidos como polos geradores de tráfego) e nas vias N1 todos os demais usos não podem ter acesso direto pela via estrutural, e sim por um sistema viário de apoio ou por pista de acomodação.

Quadro 5-21 - Zonas de uso da Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana

zona	subgrupo
zonas exclusivamente residenciais – ZER: destinadas exclusivamente ao uso residencial de habitações unifamiliares e multifamiliares, com vias de tráfego leve e local e coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,05, básico igual a 1,0 e máximo igual a 1,0	**ZER–1**: densidade demográfica baixa, com número máximo de habitações/m2 igual a 0,0042 e gabarito máximo de até 10 metros
	ZER–2: densidade demográfica média, com número máximo de habitações/m2 igual a 0,0100 e gabarito máximo de até 10 metros
	ZER–3: lotes contidos na faixa de 40m medidos a partir do alinhamento da via com densidade demográfica alta, com número máximo de habitações/m2 igual a 0,0125 e gabarito máximo de até 15 metros
zonas mistas – ZM: destinam-se à implantação de usos residenciais e não residenciais, de comércio, de serviços e indústrias, conjugadamente aos usos residenciais, segundo critérios gerais de compatibilidade de incômodo e qualidade ambiental	**ZM-1**: densidades demográfica e construtiva baixas, com coeficientes de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico e máximo iguais a 1,0;
	ZM-2: densidades demográfica e construtiva médias, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 1,0 e máximo variando de 1,0 até o limite de 2,0
	ZM-3a: densidades demográfica e construtiva altas, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 1,0 e máximo variando de 1,0 até o limite de 2,5
	ZM-3b: densidades demográfica e construtiva altas, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 2,0 e máximo variando de 2,0 até o limite de 2,5
zonas centralidade polar – ZCP destinam-se à localização de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais, caracterizadas pela coexistência entre os usos não residenciais e a habitação, porém com predominância de usos não residenciais	**ZCPa**: zona centralidade polar com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 1,0 e máximo variando de 1,0 até o limite de 2,5
	ZCPb: zona centralidade polar com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 2,0 e máximo variando de 2,0 até o limite de 4,0
zonas centralidade linear – ZCL: lotes com frente para trechos de vias, excluídas as ZER, destinados à localização de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais, caracterizados pela coexistência entre os usos não residenciais e a habitação, porém com predominância de usos não residenciais	**ZCLa**: lotes contidos na faixa de 40m medidos a partir do alinhamento da via, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 1,0 e máximo variando de 1,0 até o limite de 2,5
	ZCLb: lotes contidos na faixa de 50m medidos a partir do alinhamento da via com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 2,0 e máximo variando de 2,0 até o limite de 4,0
zonas centralidade linear lindeira ou interna a ZER – ZCLz: lotes com frente para trechos de via, internos ou lindeiros às zonas exclusivamente destinados à localização de algumas atividades não residenciais não incômodas de baixa densidade, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,05, básico igual a 1,0 e máximo igual a 1,0,	**zona centralidade linear I - ZCLz-I**: lotes contidos na faixa de 40m medidos a partir do alinhamento da via destinado à localização das atividades de comércio e serviços de baixa densidade
	zona centralidade linear II - ZCLz-II lotes contidos na faixa de 40m medidos a partir do alinhamento da via destinado à localização das atividades de serviços de baixa densidade
zona predominantemente industrial – ZPI: porções do território em processo de reestruturação com a implantação de usos diversificados e ainda destinadas à manutenção e instalação de usos industriais incômodos e às atividades não residenciais incômodas, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,10, básico igual a 1,0 e máximo igual a 1,5	
zonas de ocupação especial – ZOE: destinam-se a abrigar atividades que, por suas características únicas, necessitem de tratamento especial: Aeroporto de Congonhas, Campo de Marte, Campi da Universidade de São Paulo - USP, Parque Anhembi, Autódromo de Interlagos, Sambódromo, Parque da Juventude e Complexo do Carandiru, Hipódromo Paulistano, Usina de Piratininga e FEBEM na Vila Maria	

Quadro 5-22 - Instalação de atividades não residenciais em zona mista por categoria de via

Classificação viária	Categoria de uso	Grupo de atividades	Área construída computável máxima
Via local	não residencial nR1	Comércio de abastecimento de âmbito local Comércio diversificado Indústrias compatíveis – Ind 1a Serviços da administração pública e serviços públicos Serviços pessoais Serviços profissionais Serviços técnicos de confecção ou manutenção Associações comunitárias, culturais e esportivas (1) Locais de reunião e eventos (1) Serviços de educação	250 m²
		Serviços sociais Serviços de hospedagem ou moradia(2)	Sem restrição
Via coletora (3)	Não residencial nR1 e nR2	Comércio e abastecimento de âmbito local Comércio de alimentação ou associado a diversões Comércio diversificado e Comércio Especializado Indústrias Compatíveis e Toleráveis - Ind1a e Ind1b (7) Serviços Sociais Serviços técnicos de confecção ou manutenção Oficinas Serviços de educação Estabelecimentos de Ensino Seriado e Não Seriado Serviços de hospedagem e moradia Serviços de lazer, cultura e esportes Serviços da Administração Pública e Serviços Públicos Serviços pessoais Serviços profissionais	Sem restrição
		Locais de Reunião ou Eventos Associações comunitárias, culturais e esportivas	2.500 m²
		Serviços de armazenamento e guarda de bens móveis Serviços de saúde (4)	750 m²
Via estrutural N3	Não residencial nR1 e nR2	Comércio e abastecimento de âmbito local Comércio de alimentação ou associado a diversões Comércio diversificado e Comércio Especializado Indústrias Compatíveis e Toleráveis - Ind1a e Ind1b Serviços Sociais Serviços técnicos de confecção ou manutenção Oficinas Serviços de educação Estabelecimentos de Ensino Seriado e Não Seriado Serviços de hospedagem e moradia Serviços de saúde (4) Serviços da Administração Pública e Serviços Públicos Serviços pessoais Serviços profissionais	Sem restrição
		Locais de Reunião ou Eventos Associações comunitárias, culturais e esportivas Serviços de lazer, cultura e esportes	2.500 m² (3)
		Serviços de armazenamento e guarda de bens móveis	750 m² (3)

CONTINUA

Classificação viária	Categoria de uso	Grupo de atividades	Área construída computável máxima
Via estrutural N1 e N2 (5)	Não residencial nR1 e nR2 (6)	Comércio de abastecimento de âmbito local Comércio de alimentação ou associado a diversão Comércio diversificado Comércio especializado Indústrias compatíveis Ind 1a (7) Indústrias toleráveis Ind 1b Serviço de armazenamento e guarda de móveis Serviços sociais Serviços técnicos de confecção ou manutenção Oficinas Estabelecimentos de Ensino Seriado Estabelecimentos de não Ensino Seriado Serviços de hospedagem ou moradia Serviços de lazer, cultura e esportes Serviços de saúde Serviços da Administração e Serviços Públicos Serviços pessoais Serviços profissionais	Sem restrição

1 - Os grupos de atividades 'Locais de reunião e eventos e Associações comunitárias, culturais e esportivas' são permitidos apenas nas zonas ZM-2 e ZM-3, e vedadas nas zonas ZM-1 e ZM-2;

2 - As atividades 'Hotéis, Flats e outros tipos de hospedagem' somente serão admitidas em imóveis lindeiros a vias com largura maior ou igual a 12,00 metros e desde que observada a previsão de área para embarque e desembarque de veículos, inclusive para ônibus de turismo;

3 - Para vias com largura inferior a 12,00 metros, aplicam-se as disposições da Zona de Uso ZM para as Vias Locais;

4 - A atividade "hospital" somente será permitida em imóveis lindeiros às vias coletoras e estruturais N3 com largura maior ou igual a 20,00 metros, não se aplicando nesse caso o limite de área construída;

5 - Nas vias estruturais N1, a instalação de qualquer atividade listada como nR1 ou nR2 deverá observar a previsão de acesso por via marginal ou por pista de acomodação, sendo vedado o acesso direto ao imóvel;

6 - Para vias com largura inferior a 16,00 metros, mas não inferior a 12,00 metros, aplicam-se as disposições do Quadro nº 02/d para as estruturais N3 na ZM; para vias com largura inferior a 12 mas não inferior a 10m, aplicam-se as disposições para as vias coletoras na ZM; para vias com largura inferior a 10,00 metros mas não inferior a 7,00 metros, aplicam-se as disposições do Quadro nº 02/d para as vias locais na ZM.

7 - São permitidas as indústrias Ind-1a em vias com largura inferior a 10,00 m (dez metros), mas não inferior a 7,00 m (sete metros), desde que a área construída da edificação não ultrapasse 250 m² (duzentos e cinqüenta metros quadrados)

fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2004.

5.10 Comentários sobre os valores e definições referenciais

Nesse capítulo buscou-se consolidar as informações de bibliografia específica e da legislação em relação aos elementos que compõem e interferem no sistema viário. Verifica-se que não há um consenso entre as diversas informações; são valores aproximados e em alguns casos até contraditórios.

O sistema viário foi analisado a partir de suas partes - pistas, calçadas, canteiros, utilidades e meio ambiente urbano - e para os diversos usuários - motoristas, ciclistas e pedestres, buscando-se identificar restrições e especificações técnicas para cada um.

Uma nova classificação viária, que busque atender às necessidades dos diversos agentes com conforto e segurança, deve considerar a interação entre os diversos elementos. Não há uma "receita" ou "fórmula mágica" para o projeto de vias urbanas: é necessário avaliar para cada situação as melhores soluções a serem aplicadas para atendimento das necessidades de mobilidade e de acessibilidade, de ambiente construído e paisagem, de convivência social e de aspectos econômicos.

6 ANÁLISE CRÍTICA E CONTRIBUIÇÕES À CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA DE SÃO PAULO

A classificação das vias, a partir do Plano de Avenidas de 1930, foi sendo alterada com a priorização dada à circulação de automóveis em relação aos demais usuários e desta em relação às demais funções das vias urbanas. A classificação adotada no Plano Diretor de São Paulo parte de 2 premissas principais que estão relacionadas com circulação de veículos:

- as características funcionais, que hierarquizam as vias em função das conexões que estabelecem na rede viária urbana, independentemente das suas características físicas[42] e
- as características operacionais, que determinam número mínimo de faixas, nível de acessibilidade aos lotes e condições dos cruzamentos.

Com o passar dos anos, foram criadas leis parciais que interferiram no espaço público das ruas, como a exigências de faixas para ciclistas, instalação de mobiliário urbano, arborização, calçadas verdes, benefícios que não foram completamente incorporados às classificação das vias e às exigências de seções mínimas.

Nesse sentido, cabe uma análise crítica da classificação viária existente verificando a compatibilidade entre as diversas exigências e a classificação das vias na cidade de São Paulo para atendimento das necessidades de todos os usuários, motorizados ou não.

O Plano Diretor da Cidade de São Paulo, aprovado em 2002 (SÃO PAULO, (Cidade), 2002a) e complementado em 2004 (SÃO PAULO, (Cidade), 2004), condicionou os usos permitidos nos imóveis não apenas às zonas de uso (como era anteriormente), mas também à largura e classificação funcional da via onde se localizam, independente de suas características físicas. Esta importante mudança

[42] De qualquer modo, existe uma certa interdependência entre a classificação funcionais e algumas características técnicas desejáveis para cada tipo de via.

buscou compatibilizar os tipos e a intensidade da ocupação das propriedades adjacentes ao fluxo do sistema viário.

Porém, na caracterização técnica das vias, onde se definiram as seções transversais - calçadas, pista, canteiro - estas não foram diferenciadas em relação ao uso do solo. Dessa forma, as dimensões mínimas exigidas para uma rua coletora, por exemplo, são as mesmas quer se trate de zona exclusivamente residencial ou área comercial em zona mista de alta densidade.

Nesse capítulo, será feita uma contribuição para a definição de uma nova classificação das vias e das dimensões necessárias da seção transversal, buscando atender às diversas funções das ruas - circulação, sociabilidade e ambientais - para os usuários motorizados e não motorizados, em cada zona de uso da cidade.

Como critério geral foram adotadas as palavras "ruas"e "avenidas" em substituição às "vias", por se tratar de área urbana, buscando-se, já na nomenclatura, relacioná-las com o entorno construído. Em relação às seções transversais, buscou-se definir dimensões que compatibilizassem as expectativas dos distintos usuários com as características das ruas:

- para os motoristas buscou-se definir larguras de faixas de rolamento, e consequente largura de pista, que os induzissem a permanecer na velocidade regulamentada de cada classe viária;
- para os ciclistas foram definidos espaços seguros como um incentivo ao uso das bicicletas;
- para os pedestres as calçadas buscaram atender às necessidades de circulação, em níveis de serviços confortáveis e seguros em decorrência do volume de usuários, na expectativa de se aumentar os trajetos a pé da cidade e a sociabilidade urbana.

A classificação viária sugerida, a partir da matriz de uso do solo e classificação funcional das vias, divide o sistema em 2 grande grupos, ruas e avenidas, com suas categorias:

- rua local em zona de baixa densidade;
- rua local em zona de média e alta densidade;
- rua coletora em zona estritamente residencial;

- rua coletora em zona mista de baixa densidade;
- rua coletora em zona mista de média e alta densidade;
- avenida arterial em zona de média e alta densidade e
- avenida de trânsito rápido.

Entendeu-se que para cada tipo de rua deveriam ser definidas as larguras desejáveis de seus elementos componentes. Como critério geral, adotou-se para as faixas de rolamentos e pistas apenas as larguras mínimas recomendadas na literatura técnica para cada velocidade e densidade urbana, no intuito de inibir os condutores de atingirem velocidade superiores às regulamentadas, aumentando-se a segurança (de todos). Para as calçadas, entendeu-se que estas deveriam ser generosas para incentivar o seu uso de passagem e de permanência. Em relação às ciclovias ou ciclofaixas, estas deveriam ser seguras e incorporadas em todas as classes viárias.

A seguir, será feita a caracterização e o dimensionamento da seção transversal de cada categoria viária sugerida.

6.1 Ruas locais

São ruas destinadas a dar acesso a áreas restritas, com baixa velocidade de veículos (o CTB recomenda 30km/h onde não á sinalização específica). Não devem receber tráfego de passagem e não devem servir para rotas de ônibus. Têm como função prioritária o acesso aos imóveis e a circulação de pedestres e ciclistas, sendo permitido o estacionamento de veículos.

6.1.1 Ruas locais em zona de baixa densidade

As zonas de baixa densidade são as zonas ZER - Zona Exclusivamente Residencial e ZM1 - Zonas Mistas 1 onde o Coeficiente de Aproveitamento[43] de terrenos está limitado a 1 vez a área do lote. Na ZER são permitidos apenas usos residenciais, em unidades unifamiliares ou multifamiliares, com restrição de gabarito máximo de 10m. Na ZM1 são permitidos pequenos estabelecimentos de comércio, serviços e de indústrias compatíveis com o uso residencial, com área construída máxima de 250m^2 . Em relação ao uso residencial, são permitidos edifícios de apartamentos, com restrição de altura apenas no caso de ruas com largura inferior a 12m.

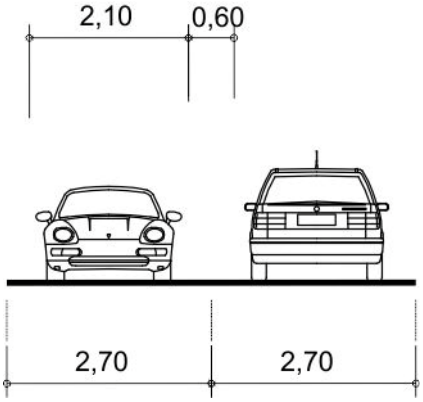


Figura 6-1 - Faixa de rolamento - rua local

Elementos da seção transversal

Faixa de rolamento: Em ruas locais de zonas de baixa densidade pode ser adotado o veículo leve como sendo o veículo de projeto, englobando automóveis e utilitários. Na literatura técnica atribui-se a largura padrão de 2,10m. Para a determinação da faixa de segurança será utilizada a largura mínima do Quadro 5.5 – Valores de larguras de segurança recomendados (separação) (p.151), na condição 1, que considera a largura de 60cm para velocidade de 30km/h, sugerindo a largura mínima de 2,70m para a faixa de rolamento, independente da

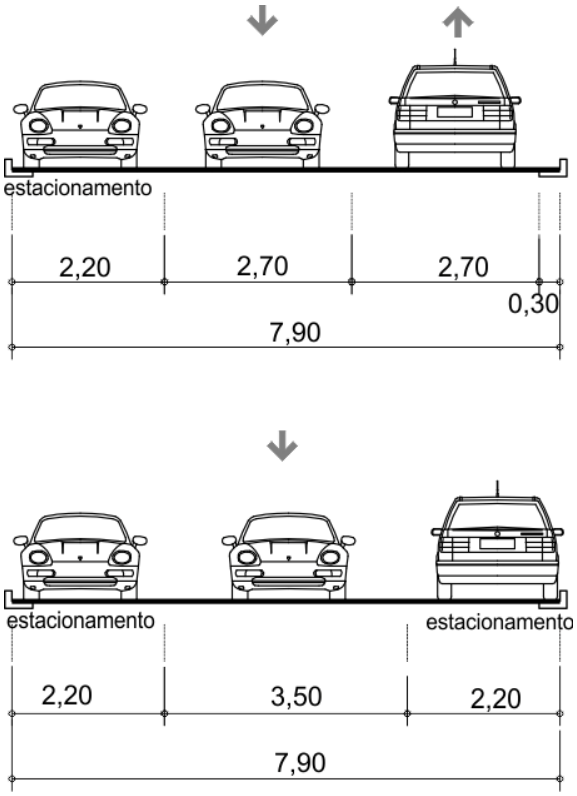


Figura 6-2 - Pista - rua local em zona de baixa densidade

[43] Coeficiente de Aproveitamento é a relação entre a área construída computável de uma edificação e a área total do lote ou gleba.

largura da sarjeta[44]. (Figura 6.1).

Faixa de estacionamento: para veículos leves, de acordo com o Quadro 5-7 - Larguras de faixas de tráfego (p.113), poderá ser utilizada a largura de 2,20m, contada a partir da guia.

Ciclofaixa / ciclovia: As bicicletas podem compartilhar o espaço da pista, sem necessidade de segregação, dada a baixa velocidade da via, compatível com a velocidade de ciclistas.

Pista: a rua local pode ter pista simples com 3 faixas, sendo 2 para passagem e 1 para o estacionamento de veículos. Em função da baixa densidade, pode-se considerar o estacionamento de veículos nos dois lados da pista com compartilhamento entre uma faixa de estacionamento e de circulação[45] (Figura 6.2). A passagem de caminhões é eventual e o tráfego do ônibus não é permitido.

A **faixa livre** deve permitir a passagem no mínimo de 2 pedestres em sentidos opostos e o movimento de giro de 360º de um cadeirante em qualquer ponto do passeio, como forma de inclusão de pessoas portadoras de mobilidade reduzida. A faixa livre deve ter, portanto, largura mínima de 1,50m.

A **faixa de serviço** deve ser suficiente para a colocação dos postes de iluminação e sinalização, além de lixeiras e a arborização, sendo suficiente a largura mínima de 0,70m recomendada no Decreto 45.904/2005. Porém, uma cidade mais amigável, para ser acessível aos portadores de mobilidade especial, deve permitir a implantação da rampa de acesso na faixa de serviço em qualquer ponto, sendo recomendada, portanto, largura de 1,80m.

A **faixa de acesso** é aquela necessária ao afastamento de muros, sem acessos constantes, podendo-se adotar o valor de 0,30m indicado no Quadro 5-16 - Largura da Faixa de Influência (p.126).

---

[44] Nesse estudo opta-se por definir larguras mínimas para as pistas, a partir da escolha do veículo de projeto e da largura mínima definida nas tabelas de referência. A validação dos valores obtidos poderá ser feita em estudos posteriores.

[45] A condição de compartilhamento de faixa sugerida deve ser confirmada em investigações de situações existentes.

Calçada: a largura mínima pode ser de 3,00m, que permite a colocação de rampa de acessibilidade com área de giro do 90º, em qualquer ponto da calçada. No restante pode ser mantida a faixa de acesso de 0,30m e a faixa livre com 1,50m, deixando à faixa de serviço a largura de 1,20m. Por se tratar de zona predominantemente residencial de baixa densidade as faixas de serviço e acesso podem ser mantidas ajardinadas. (Figura 6.3)

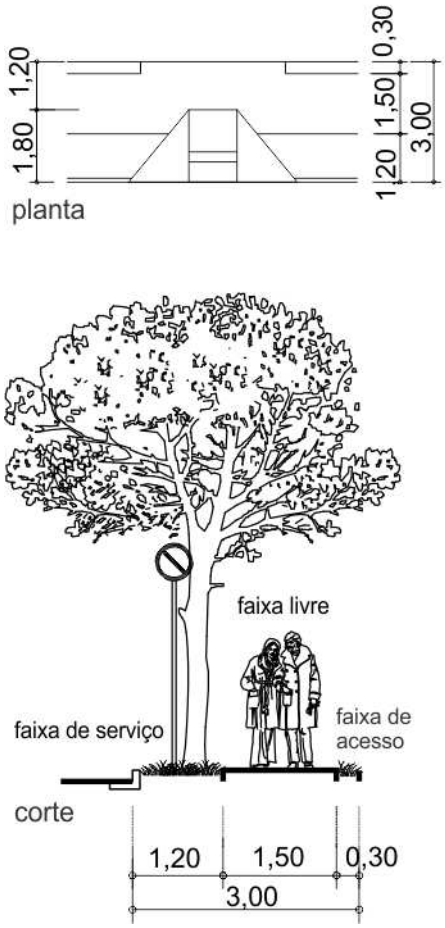


Figura 6-3 - Calçada - rua local de zona de baixa densidade

Seção transversal de rua local em zona de baixa densidade: como o fluxo de pedestres e automóveis é baixo, pode-se considerar que é permitido o estacionamento nas duas bordas e que os veículos em sentidos contrários se ultrapassam utilizando a faixa de estacionamento, onde não há veículos parados[46]. As calçadas devem ser acessíveis e as faixas de serviço e acesso devem ser ajardinadas para a valorização da paisagem. Os ciclistas podem compartilhar a pista de automóveis. A largura mínima obtida é de 13,90m (Figura 6.4). Esta largura pode ser reduzida para 12,90m se as calçadas tiverem largura de 2,50m, com faixa de serviço de 0,70m, considerando-se a locação de rampas de acessibilidade apenas nas esquinas.

[46] Esta condição sugerida busca indicar pistas de larguras mínimas e é específica para zonas de baixa densidade.

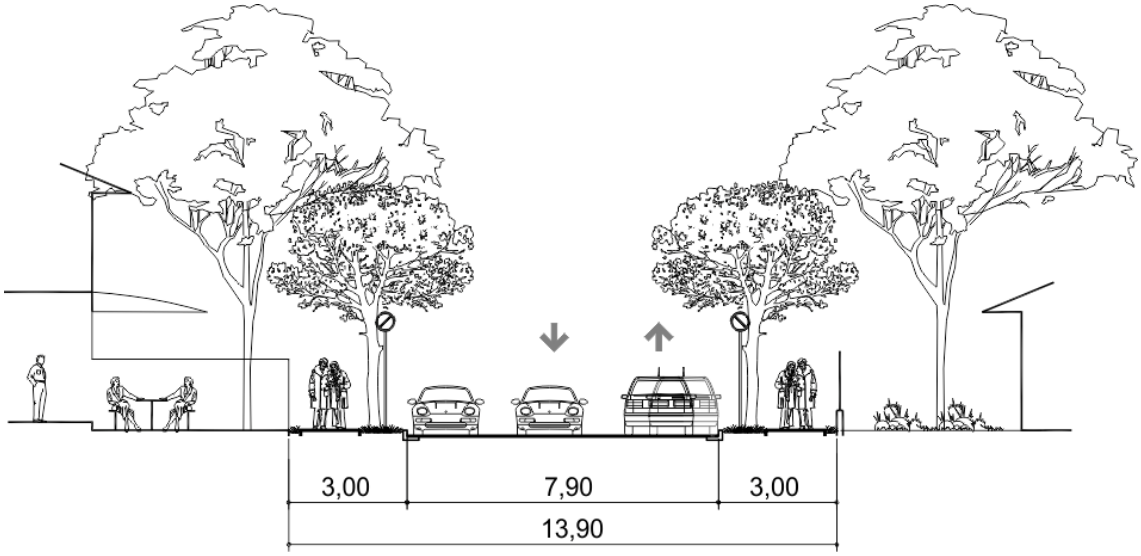


Figura 6-4 - Seção transversal - rua local em zona de baixa densidade

6.1.2 Ruas locais em zonas de média e alta densidade

Nas zonas mistas de média e alta densidade - ZM2 e ZM3 - e nas zonas de centralidade - ZCP e ZCL - o Coeficiente de Aproveitamento dos terrenos pode chegar a 4 vezes a área do terreno, possibilitando a implantação de edifícios residenciais em ruas locais. Nas ruas com largura superior a 12m não há restrição à implantação dos edifícios. São permitidos os usos não residenciais, com área construída máxima de 250 m^2, caracterizando-os como de âmbito local e de baixo impacto na circulação.

Elementos da seção transversal

Faixa de rolamento: apesar de ser zona de alta densidade, esta fica limitada ao uso residencial; para os usos não residenciais há restrição na área construída que os caracteriza como de âmbito local e de baixo impacto na circulação. A faixa de rolamento mínima, portanto, será considerada como semelhante àquela da rua local de zonas de baixa densidade - 2,70m de largura - independente da largura da sarjeta. (Figura 6-1, 150).

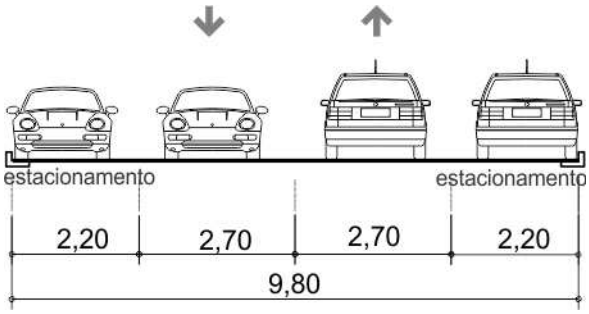


Figura 6-5 - Pista - rua local em zona de média a alta densidade

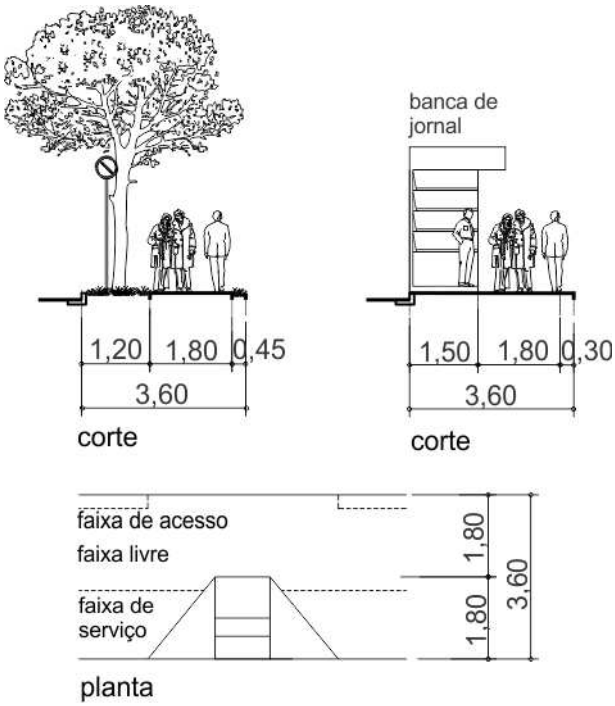


Figura 6-6 - Calçada - rua local em zona de média e alta densidade

faixa de estacionamento: pode-se adotar a mesma das ruas locais de zonas de baixa densidade (largura = 2,20m), considerando-se a predominância de veículos leves e utilitários,

pista: na rua local a pista pode ser simples, com 2 faixas de rolamento, podendo operar em mão dupla de direção. Por se tratar de zonas de média e alta densidades, não se deve considerar o compartilhamento de faixa de estacionamento com a faixa de rolamento, adotando-se nesse estudo uma seção mínima com 2 faixas de rolamento e 2 para estacionamento. Em ruas locais não é permitida a circulação de ônibus e a passagem de caminhões é eventual, sugerindo a possibilidade da largura da pista mínima poder ser de 9,80m. (Figura 6.5).

A **faixa livre** deve permitir a passagem de 3 pedestres, supondo-se dois lado a lado e um em sentido oposto, uma vez que a área tem maior densidade para o uso residencial. Nesse caso, a faixa livre pode ter 1,80m de largura, equivalente a 3 "faixas" de pedestres[47].

A **faixa de serviço** deve ter a largura suficiente para a colocação dos postes de iluminação e sinalização, arborização e eventuais bancas de jornais e revistas. Para

[47] Nesse estudo será adotado o conceito de "faixas" de pedestres em função do uso do solo do entorno.

uma cidade inclusiva, a faixa de serviço deve permitir a colocação de rampa de acessibilidade para cadeirantes com área de giro em qualquer ponto.

A **faixa de acesso** pode ter 0,45m, considerando-se os dados do Quadro 5-16 - Largura da Faixa de Influência (p.126) para área de edifícios e pequenos estabelecimentos comerciais.

Calçada: a largura mínima pode ser de 3,60m, que permite a colocação de rampa de acessibilidade com área de espera que permite o giro do 90º, banca de jornal e revista e a passagem de 3 pedestres. No restante da calçada pode ser mantida a faixa de acesso de 0,45m e a faixa livre com 1,80m, deixando à faixa de serviço a largura de 1,35m.(Figura 6.6)[48]

ciclofaixa/ciclovia: em ruas locais, com velocidade de 30km/h, os ciclistas podem compartilhar a pista com os motoristas.

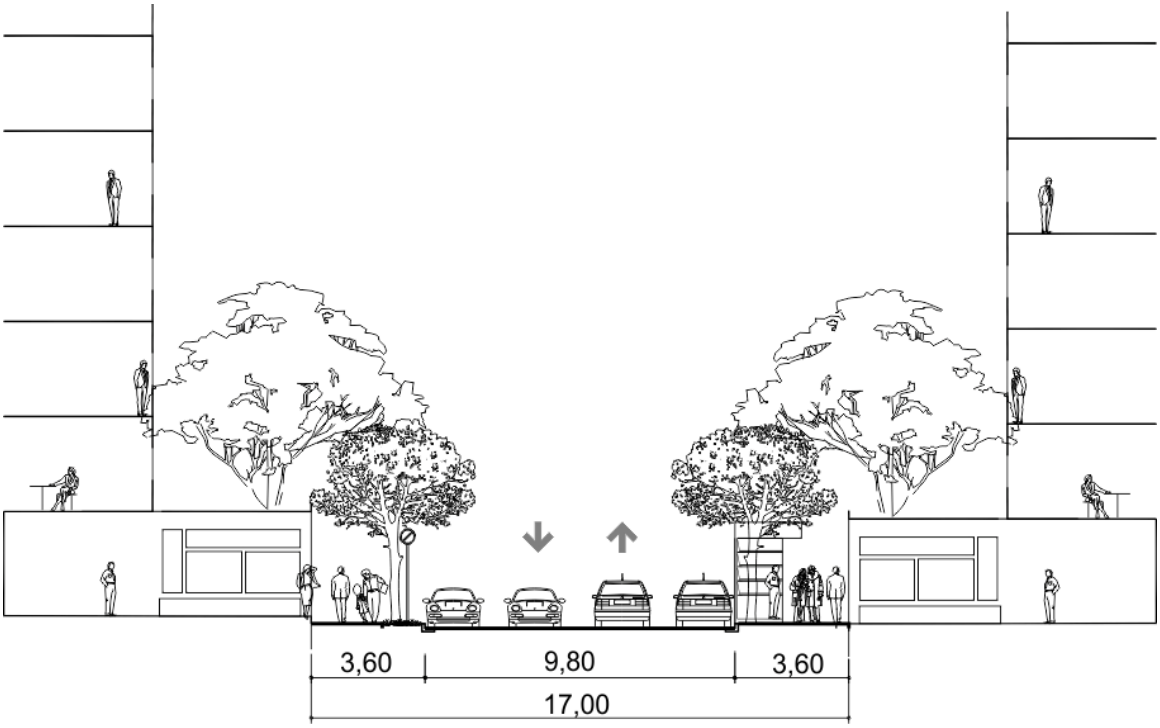


Figura 6-7 - Seção transversal - rua local em zona de média e alta densidade

Seção transversal de rua local em zona de média e alta densidade: como o fluxo de pedestres e automóveis é maior, pode-se considerar 2 faixas de rolamento e 2 de

[48] As faixas de serviço podem ser mantidas permeáveis onde possível.

estacionamento, independentes. As calçadas devem ser acessíveis e permitir a passagem de 3 pedestres, simultaneamente. Para a valorização da paisagem e a melhoria do ambiente urbano, as faixas de serviço e de acesso devem ser ajardinadas, em frente aos imóveis residenciais. Os ciclistas podem compartilhar a pista de automóveis. A largura mínima dessas ruas sugerida é de 17,00m. (Figura 6.7)

6.2 Ruas coletoras

São ruas que fazem a ligação entre ruas locais e avenidas arteriais, apresentando, assim, continuidade. A velocidade recomendada pelo CTB é de 40km/h[49] e a mobilidade está comprometida com as características do uso do solo do entorno, que permite usos variados. Nas ruas coletoras é permitida a passagem de linhas de ônibus urbanos e o estacionamento nos dois bordos da pista.

Em função da velocidade e da presença de ônibus, nas ruas coletoras é recomendável que o ciclista circule protegido por ciclofaixa.

6.2.1 Ruas coletoras em ZER - Zona Estritamente Residencial

São ruas contínuas em áreas de baixa densidade e de uso apenas residencial unifamiliar - casas isoladas ou vilas - onde trafegam ônibus de atendimento à própria zona. No Plano Diretor, as ruas coletoras da Zona Estritamente Residencial não devem absorver tráfego de passagem, limitando-se ao atendimento dos moradores da própria região, o que indica baixa demanda de usuários.

[49] Nesse estudo adotam-se valores mínimos de velocidade recomendado para cada tipo de via.

Elementos da seção transversal

Faixa de rolamento: considerando-se como sendo 2,10m a largura de veículos leves e utilitários e a largura de segurança de 0,80m para velocidade de 40km/h, (Quadro 5-5 – Valores de larguras de segurança recomendados (separação) - p.111) a faixa de rolamento mínima para veículos de passeio poderá ser considerada com 2,90m de largura e a faixa de ônibus mínima poderá ter 3,20m, considerando a largura do ônibus urbano de 2,40m, além da largura da sarjeta nas faixas de borda. (Figura 6.8).

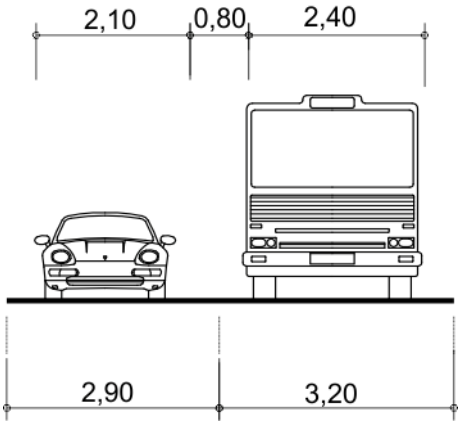


Figura 6-8 - Faixa de rolamento - rua coletora

Faixa de estacionamento: pode-se utilizar a largura da faixa para automóveis de passeio (Quadro 5-7 - Larguras de faixas de tráfego - p.113), com largura mínima de 2,20m, contados a partir da guia, por se tratar de zona estritamente residencial com presença eventual de caminhões.

Figura 6-9 - Ciclofaixa - rua coletora

Ciclofaixa/ciclovia: deve-se prever ciclofaixas para os dois sentidos, acompanhando o fluxo de automóveis e separadas da faixa de estacionamento por faixa de segurança (faixa zebrada) de 0,50m. Considerando a baixa frequência de ônibus, não serão consideradas adequações geométricas especiais junto às paradas de ônibus. (Figura. 6.9)

Pista: as ruas coletoras em zonas estritamente residenciais podem ter pista simples, com 4 faixas de autos, sendo 2 de passagem e 2 de estacionamento e ciclofaixa. No caso de rua de mão dupla, as faixas de circulação (por serem únicas para cada sentido) pode-se considerar o ônibus como veículo de projeto. Como se trata de área de baixa densidade, o estacionamento junto à faixa de ônibus pode ser per-

mitido, com interrupção junto às paradas. (Figura 6.10). A partir dessas considerações, adotou-se a pista de 14,80m de largura.

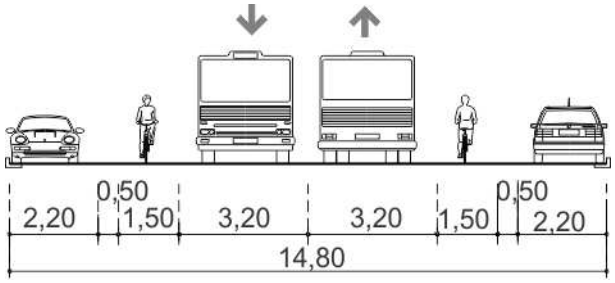


Figura 6-10 - Pista - rua coletora em zona estritamente residencial

A **faixa livre**, em zona de baixa densidade, deve permitir a passagem de 2 pedestres e o giro de 360^0 de cadeira de rodas , sendo suficiente a largura de 1,50m.

A **faixa de serviço** pode ter a largura de 1,80m para abrigar a parada de ônibus padrão de São Paulo (modelo SP450 da SPTrans), além da rampa de acessibilidade. Em zona de baixa densidade, considera-se que a área de espera das paradas pode ser compartilhada com a faixa livre de circulação de pedestres.

A **faixa de acesso** pode ser apenas aquela necessárias para afastamento de muros, podendo-se adotar a largura de 0,30m, de acordo com o Quadro 5-16 - Largura da Faixa de Influência (p.126).

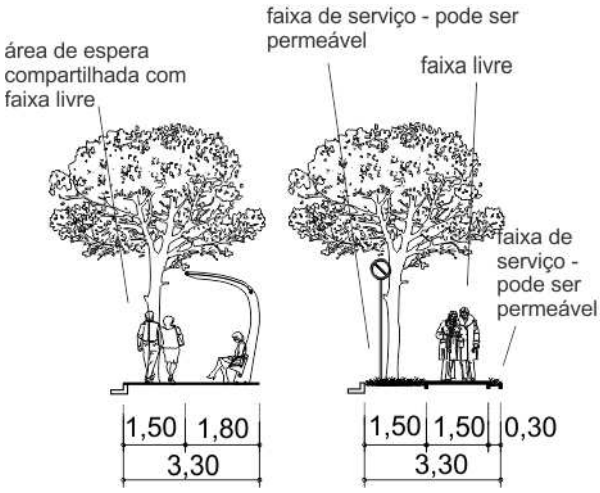


Figura 6-11 - Calçada - rua coletora em zona estritamente residencial

Calçada: a largura pode ser de 3,30m, que permite a colocação de rampa de acessibilidade, as paradas de ônibus nos locais necessários, além da circulação de 2 pedestres e o giro de cadeiras de rodas. Nos demais pontos, as faixas de serviço e de acesso podem receber tratamento paisagístico, valorizando ambientalmente a zona residencial (Figura 6.11).

Seção transversal de rua coletora em ZER: as ruas coletoras não devem ter mais de 4 faixas, sendo 2 de rolamento e 2 das faixas de estacionamento, para não se transformarem em barreiras nas zonas residenciais. Como há baixa frequência de ônibus, não há necessidade de soluções geométricas especiais para as ciclofaixas junto às paradas de ônibus e o estacionamento de veículos pode ser permitido,

interrompendo-se apenas nas paradas. Nas calçadas, as faixas de serviço e acesso podem ser permeáveis, uma vez que o fluxo de pedestres é baixo. As ruas coletoras em ZER podem ter a largura de 21,40m, comportando as calçadas com largura de 3,30m e a pista com 4 faixas, sendo 2 de rolamento, 2 de estacionamento e 2 ciclofaixas num total de 14,80m. (Figura 6.12)

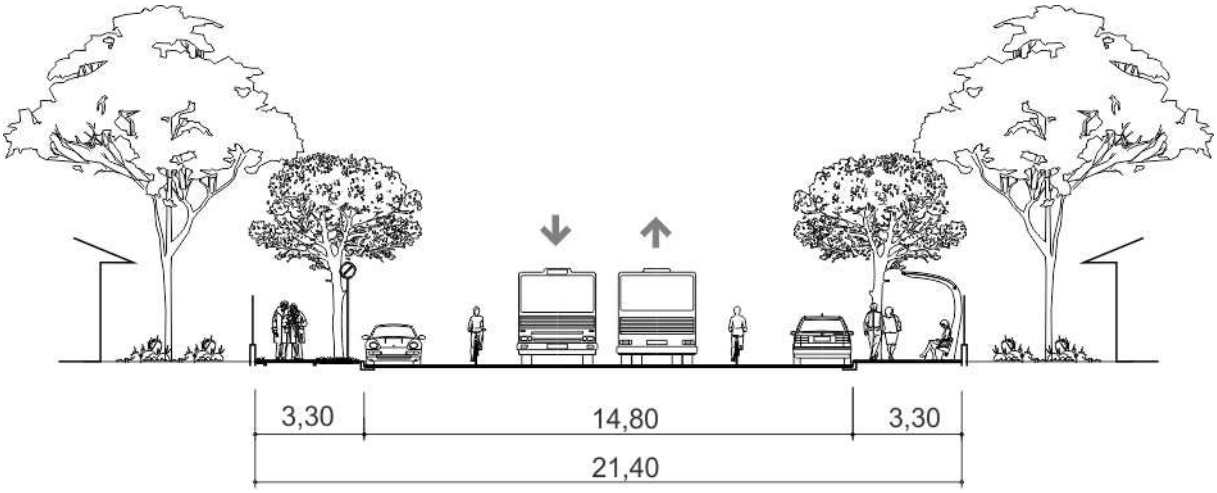


Figura 6-12 - Seção transversal - rua coletora em ZER

6.2.2 Ruas coletoras de zona mista de baixa densidade

Nas zonas mistas de baixa densidade, ZM1, são permitidos usos diversificados, porém com limitação de Coeficiente de Aproveitamento, restringindo a área construída a uma vez a área do terreno. (CA = 1)

Embora os edifícios residenciais sejam permitidos pela Lei do Zoneamento, o Coeficiente de Aproveitamento do terreno praticamente inviabiliza a verticalização mas é favorável à implantação de usos comerciais. Nesse caso, podem ser de âmbito regional, não havendo limitação de área construída, apenas àqueles geradores de aglomerações de pessoas indicados no Quadro 5-22 - Instalação de atividades não residenciais em zona mista por categoria de via (p.143). Mesmo assim, em função do Coeficiente de Aproveitamento estar limitado a 1 vez a área do terreno, os empreendimentos comerciais de maior porte serão pontuais.

Elementos da seção transversal

Faixa de rolamento: pode ser a mesma definida para as ruas coletoras de zona estritamente residencial - ZER, com largura de 2,90m para os veículos leves e 3,20m para os ônibus e caminhões, além da largura da sarjeta nas faixas de borda. (Figura 6-8 - Faixa de rolamento - rua coletora, p.157)

Faixa de estacionamento pode ser a mesma definida para as ruas coletoras de zona estritamente residencial - ZER, com largura de 2,20m, obtida a partir dos dados do Quadro 5-7 - Larguras de faixas de tráfego (p.113)

Ciclofaixa/ciclovia: pode ser a mesma definida para as ruas coletoras de zona estritamente residencial - ZER, com ciclofaixa para os dois sentidos e com separação da faixa de estacionamento. (Figura 6-9 - Ciclofaixa - rua coletora, p.157)

Pista: pode ser a mesma definida para as ruas coletoras de zona estritamente residencial - ZER, com 4 faixas, sendo 2 de rolamento, 2 de estacionamento e 2 ciclofaixas, num total de 14,80m. (Figura 6-10 - Pista - rua coletora em zona estritamente residencial, p.158)

A **faixa livre** pode-se adotar a mesma definida para as ruas locais em zonas de média e alta densidade, permitindo a passagem de 3 pedestres, simultaneamente, com largura de 1,80m.

A **faixa de serviço** pode-se adotar a mesma definida para as ruas locais em zonas de média e alta densidade, permitindo a implantação de rampa de acessibilidade ou parada de ônibus, com passagem livre para 3 pedestres simultâneos nos pontos necessários e nos demais, pode ter largura de 1,20m e receber tratamento paisagístico (área permeável e arborização) por se tratar de zona de baixa densidade.

A **faixa de acesso** pode ser a mesma definida para as ruas locais em zonas de média e alta densidade, com 0,30m de largura.

A **calçada** poderá ter 3,60m de largura, como as calçadas das ruas locais em zonas de média e alta densidades. (Figura 6-6 - Calçada - rua local em zona de média e alta densidade, p.154)

Seção transversal de rua coletora em zona mista de baixa densidade: A rua coletora pode ser de pista simples, com 4 faixas para veículos automotores, sendo 2 de rolamento e 2 de estacionamento, e 2 ciclofaixas. Embora seja uma zona mista, onde são permitidos usos comercias, a faixa de estacionamento pode ser dimensionada para veículos leves já que se trata de zona de baixa densidade, com limitação de coeficiente de aproveitamento de lotes e usos comerciais de pequeno porte. A ciclofaixa pode entrelaçar com os ônibus nas paradas quando há baixo volume destes podendo-se permitir o estacionamento nos dois lados. As calçadas devem favorecer a passagem de 3 pedestres, simultaneamente, com a previsão de parada de ônibus, onde necessário. (Figura 6.13).

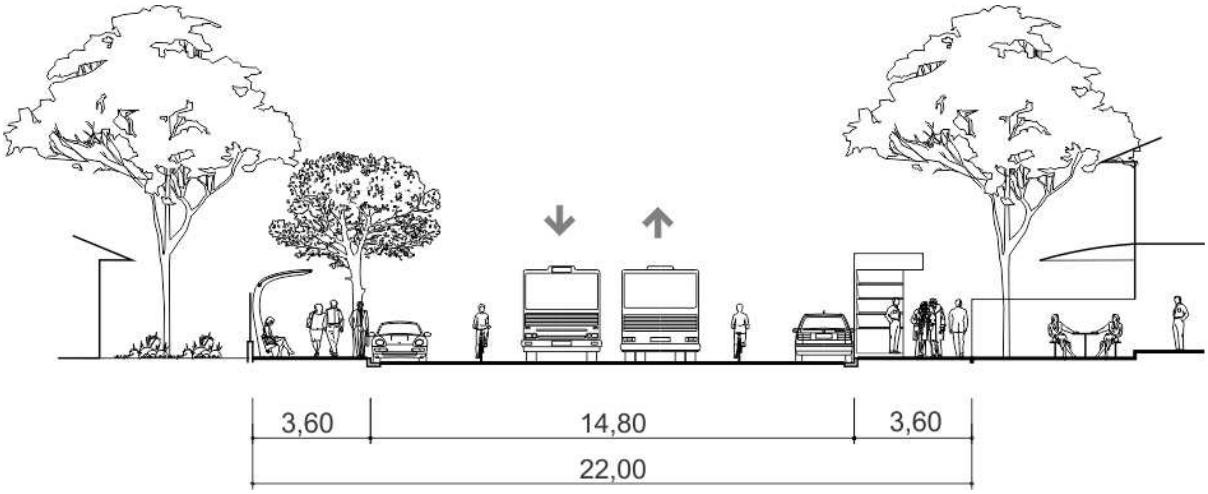


Figura 6-13 - Seção transversal - rua coletora em zona mista de baixa densidade

6.2.3 Ruas coletoras de zona de média e alta densidade

Nas Zonas Mistas de média e alta densidades - ZM 2 e 3 - e nas Zonas de Centralidade Polar ou Linear - ZCP e ZCL - são permitidos usos residenciais e não residenciais, inclusive indústrias compatíveis com o uso residencial, podendo atingir coeficientes de aproveitamento do terreno de até 4 vezes a área do lote.

Nessas ruas é permitida a implantação de estabelecimentos de comércio e serviços diversificados, sem restrições de gabarito para edifícios residenciais ou de escritórios. Elas apresentam, portanto, tráfego intenso de pedestres e veículos

(considerando as entradas e saídas dos edifícios). Na cidade de São Paulo, muitas dessas ruas se caracterizam como a rua de comércio, a rua "principal" do bairro.

Elementos da seção transversal

Faixa de rolamento: pode ser a mesma definida para as ruas coletoras de ZER e ZM1, com largura de 2,90m para os veículos leves e 3,20m para os ônibus e caminhões, além da largura da sarjeta nas faixas de borda. (Figura 6-8 - Faixa de rolamento - rua coletora, p. 157)

Faixa de estacionamento: para as zonas de alta densidade, com comércio e serviços, a vaga de estacionamento deve permitir a permanência de veículo de carga sem interferir nas faixas de tráfego, podendo ter a largura de 2,70m, de acordo com o Quadro 5-7 - Larguras de faixas de tráfego (p.113).

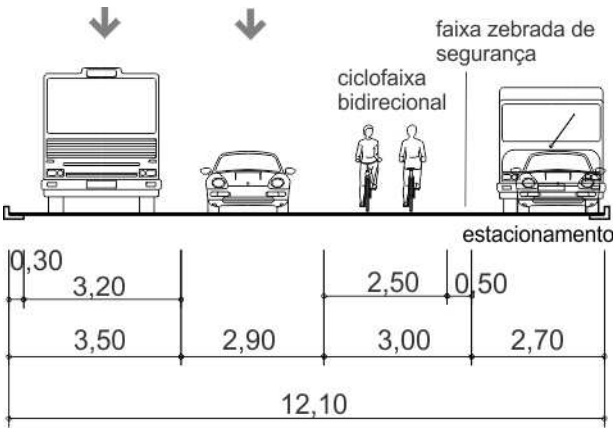


Figura 6-14 - Pista - rua coletora em zona de média e alta densidade

A **ciclofaixa** deve acompanhar o sentido do tráfego. Nas zonas de alta densidade, a ciclofaixa não deve ser colocada próxima à faixa de ônibus.

Pista: por se tratar de área de média e alta densidade, onde podem ser instalar grandes lojas de comércio, edifícios de escritório e edifícios residenciais, sem restrições, as ruas coletoras poderão ter 2 faixas de rolamento por sentido, além das faixas de estacionamento e ciclofaixa. Nesse caso, as ruas coletoras de mão dupla necessitariam de 6 faixas para veículos automotores e mais 2 faixas para ciclistas, tornando-as muito largas e inseguras aos pedestres. As ruas coletoras nas zonas de média e alta densidades, para se manterem como pista simples, têm melhor desempenho com mão única, operando em binários de ruas. Nesse caso, é

recomendável que a ciclofaixa seja bidirecional e localizada na faixa oposta à faixa de ônibus[50]. (Figura 6.14)

A **faixa livre** deve permitir a passagem simultânea de 4 pedestres (considerando-se a passagem de 2 pedestres por sentido), com largura de pelo menos 2,40m nos pontos mais estreitos, podendo alargar-se sobre a faixa de serviço, onde não houver mobiliário urbano ou acessos.

Para a **faixa de serviço** é recomendada a largura de 3,00m onde pode ser instalada uma parada de ônibus com área de espera independente ou mesmo uma banca de jornal. A faixa de serviço deve ser arborizada, porém não permeável, permitindo a passagem de pedestres em momentos de maior movimento.

A **faixa de acesso** pode ter a largura mínima de 0,60m, equivalente a uma faixa adicional de pedestres.

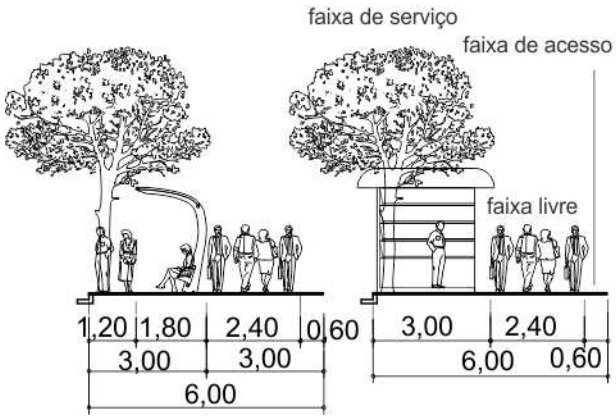


Figura 6-15 - Calçada - rua coletora em zona de média e alta densidade

A **calçada** confortável da rua coletora de zona de média e alta densidade pode ter a largura de 6,00m, que comporta a separação das faixas de serviço com parada de ônibus ou banca de jornal da faixa livre. A faixa de serviço deve ser arborizada (caixas de árvore) e com pavimento para servir à circulação de pedestres nos horários de maior movimento. (Figura 6.15)

Seção transversal de rua coletora em zona mista de média e alta densidade: A rua coletora deve ser de pista simples, com 2 faixas de rolamento, ciclofaixa bidirecional e estacionamento. Para aumentar a segurança de pedestres, as ruas coletoras em zonas de média e alta densidades devem ser de mão única, operando em sistema de binário e com estacionamento permitido apenas em um dos lados da

[50] A localização de ciclofaixa não é consenso entre os técnicos, em especial quando ciclistas trafegam em sentido oposto ao tráfego geral.

pista para não conflitar com as faixas de ônibus. As calçadas devem permitir a passagem de 4 pedestres simultaneamente na faixa livre que, nos horários de maior movimento, devem poder utilizar a faixa de serviço onde possível. É recomendável que a área de espera nas paradas de ônibus seja independente da faixa livre, atingindo a largura total de 24,10m. (Figura 6.16)

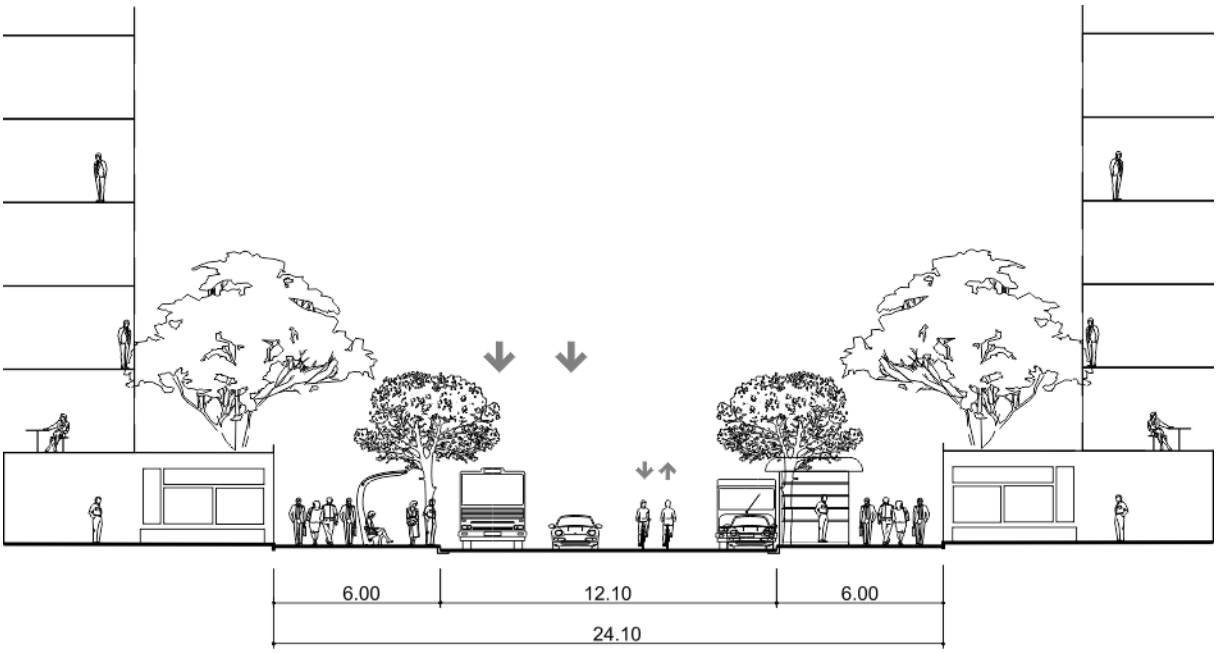


Figura 6-16 - Seção transversal - rua coletora em zona de média e alta densidade

6.3 Avenidas Arteriais

Em termos de tráfego veicular, as avenidas arteriais podem ser caracterizadas como as vias do sistema arterial secundário, definida no Manual DNIT (DNIT, 2010), destinadas a percursos contínuos intermediários, garantindo mobilidade e limitada pelo desenvolvimento urbano local. No Plano Diretor Estratégico, são aquelas que permitem as ligações internas ao Município, as Vias Estruturais N3 e N2.

São utilizadas por linhas de ônibus e permitem acesso direto às propriedades adjacentes. A velocidade recomendada pelo CTB, quando não há sinalização específica, é de 60km/h. Nas avenidas arteriais, de acordo com o Plano Diretor Estratégico, é permitido o estacionamento de veículos e a implantação de pontos de

taxi nos bordos da pista, porém, com prioridade ao transporte coletivo. Não são permitidas ciclofaixas (apenas em dias e horários especiais) devendo ser implantadas ciclovias. Em função dos carregamentos previstos, devem ter 2 ou mais faixas de tráfego por sentido.

No caso das avenidas, a função paisagística é muito importante, devendo ser implantada arborização que promova a valorização estética e ambiental em termos de sombreamento e redução de ilha de calor. As avenidas, definidas como "vias urbanas mais largas [...]" (FERREIRA, 1986), devem ser de pista dupla, com canteiro central de apoio às travessias que pode desempenhar essa função paisagística tendo revestimento impermeável apenas nesses pontos de travessias de pedestres e ciclistas.

O sistema arterial não deve cruzar as zonas estritamente residenciais; nos casos em que isso ocorre, são criadas zonas de transição, as ZCLz - Zona de Centralidade Linear lindeira à ZER, com faixa de 40m ao longo da avenida, onde devem se localizar atividades típicas de áreas centrais ou subcentros regionais, caracterizados pela coexistência entre usos residenciais e não residenciais, porém com predominância dos últimos.

Nas demais regiões da cidade, no entorno das avenidas arteriais são implantadas ZCL - Zona de Centralidade Linear, com densidade de ocupação média ou alta, podendo o coeficiente de aproveitamento dos terrenos chegarem até 4 vezes. São usos que atraem muitas viagens (autos particulares e transporte público) e muitas pessoas nas calçadas - Pólos Geradores de Tráfego (de autos e pessoas) - que, de acordo com a legislação vigente, são objeto de análise específica pela CET.

A determinação do número de faixas de uma avenida arterial é função da análise de volume de tráfego e nível de serviço e das características do uso do solo do entorno, considerando-se uma projeção do desenvolvimento futuro da área de10 a 20 anos. A partir da atração que essas avenidas fazem à localização de usos de comércio e serviços, será considerado nesse trabalho que 2 faixas por sentido de tráfego não são suficientes para a cidade de São Paulo (considerando-se faixas de rolamento e estacionamento). Porém, a especificação de mais de 4 faixas torna a avenida arterial muito agressiva ao meio ambiente urbano, devendo-se avaliar a utilização de outra classe de via.

A partir dessas considerações, entende-se que apesar de uma avenida arterial ser implantada em zona de baixa densidade, esse cenário deve se alterar com a implantação da própria avenida, devendo-se então estudar as características de zona mista de média e alta densidade.

6.3.1 Avenidas arteriais em zona mista de média e alta densidade

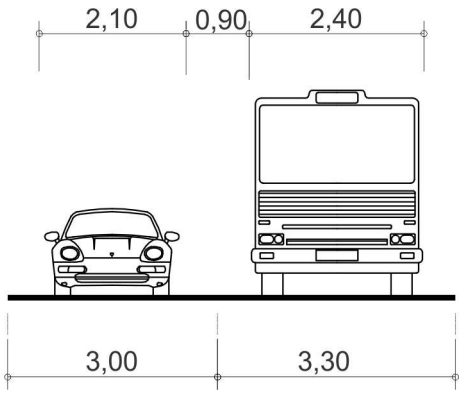


Figura 6-18 - Faixa de rolamento - avenida estrutural

Para as avenidas recomenda-se que tenham 2 pistas separadas por canteiro central e com importante função paisagística e ambiental, de forma a sugerir canteiro central e calçadas arborizadas. Essas avenidas podem ser compatíveis com a implantação de sistema de ônibus estrutural, com alto volume de viagens, inclusive em faixas exclusivas. Em função da velocidade e das interferências do entorno, nas avenidas arteriais recomenda-se a implantação de faixas segregadas para ciclistas em ciclovias, para aumentar a segurança dos usuários pedestres, ciclistas e motoristas.

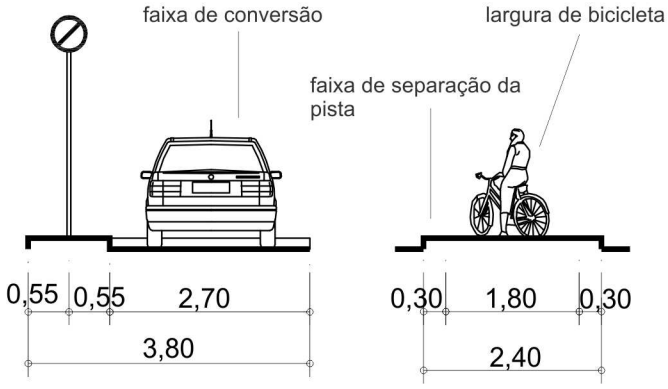


Figura 6-17 - Canteiro - avenida arterial

Elementos da seção transversal

A **faixa de rolamento** para veículos de passeio pode ter 3,00m[51], considerando-se a largura do veículo de 2,10m e a largura de segurança de 0,90m para velocidade de

[51] Nesse estudo, considera-se a faixa mínima de veículos como sendo a faixa desejável para áreas urbanas.

até 60km/h, do Quadro 5-6 – Afastamento entre veículos de acordo com a velocidade (p.112); a faixa de ônibus pode ter 3,30m, considerando-se a largura de ônibus urbano em 2,40m, independente da largura da sarjeta nas faixas de borda (Figura 6.18)

Para a **faixa de estacionamento** pode ser adotada a largura da faixa para veículos de serviço, com 2,70m, medidos a partir da guia.

O **canteiro central** tem função de separador de pistas e de apoio de travessia de pedestres e ciclistas. Nesse caso, recomenda-se a largura mínima de 2,40m, que acomoda a parada segura de ciclistas e cadeirantes. Nos projetos onde é permitida a conversão de veículos à esquerda, a largura mínima pode ser 3,80m, permitindo-se uma faixa de conversão e uma área de apoio à sinalização vertical e semafórica (Figura 6.17)

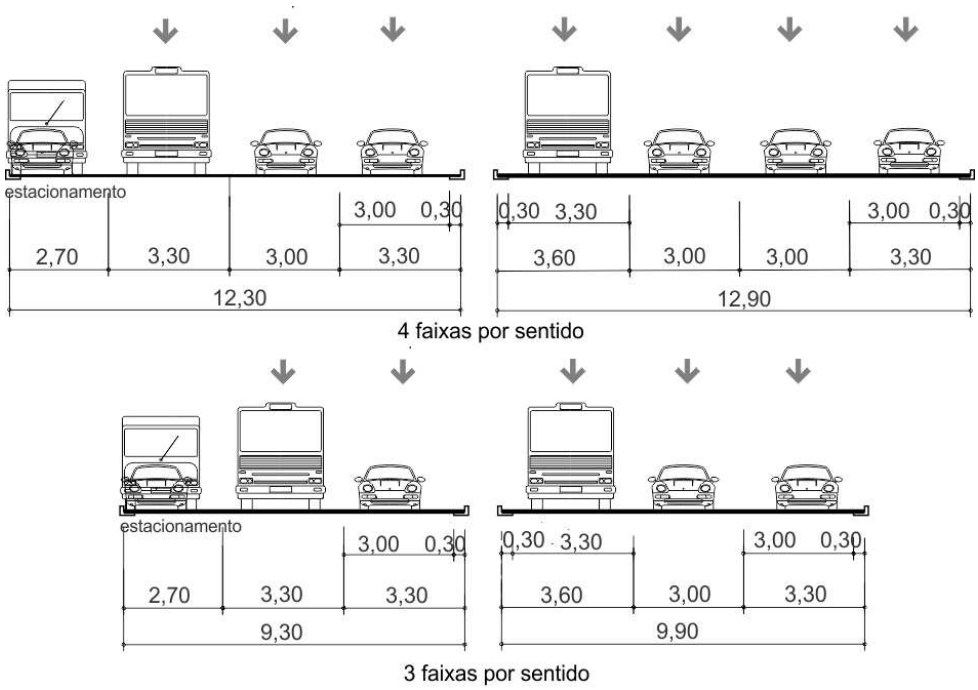


Figura 6-19 - Pista - avenida arterial

As **pistas** das avenidas arteriais podem ter diversas seções em função das simulações de carregamento e composição de tráfego e do nível de serviço

desejados. No caso da cidade de São Paulo, as situações mais recomendadas são aquelas com 3 e 4 faixas por sentido[52] (Figura 6.19):

Ciclovia: não há consenso em São Paulo sobre a melhor localização das ciclovias em relação às pistas de automóveis: para alguns a melhor localização é junto aos bordos das calçadas com a implantação de 2 ciclovias monodirecionais acompanhando o sentido do tráfego; outros acreditam que a melhor condição é a colocação de ciclofaixa bidirecional no canteiro central. Ambas as situações apresentam vantagens e desvantagens, devendo a melhor alternativa ser avaliada a cada projeto.

No caso de ciclovia próxima à borda da calçada recomenda-se que além da faixa de 1,50m seja previsto de canteiro separador, com largura mínima de 0,85m para colocação de sinalização vertical, fazendo um total de 2,35m de largura. Próximo às paradas de ônibus devem ser previstas soluções específicas na geometria da ciclovia para evitar conflitos.

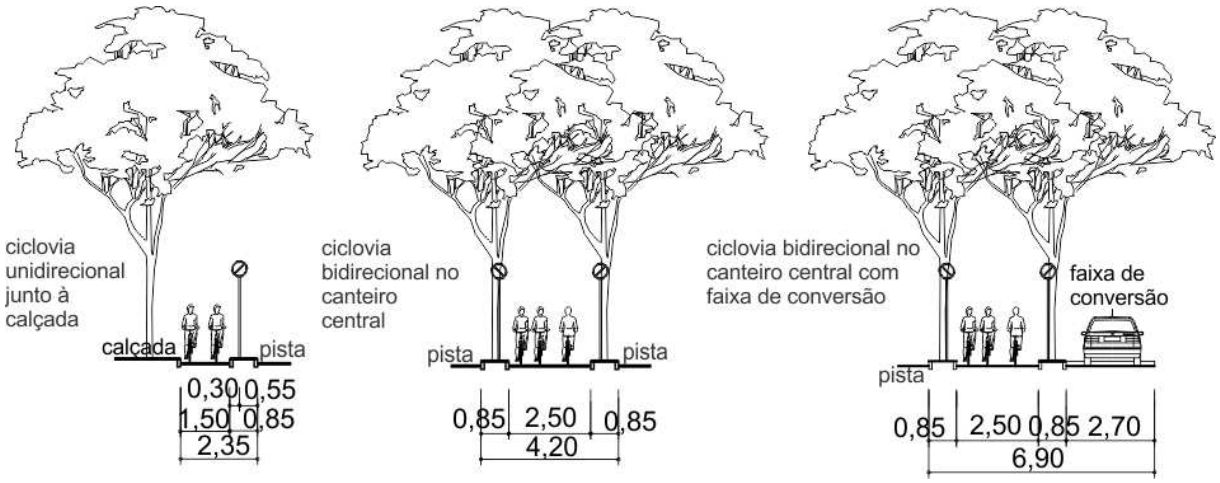


Figura 6-20 - Ciclovia - avenida arterial

A ciclovia em canteiro central pode ser bidirecional, com largura mínima de 2,50m, além dos canteiros separadores em ambos os lados, com largura de 0,85m cada. Nesse caso deve-se garantir continuidade para a circulação dos ciclistas das demais ruas em direção ao canteiro central (faixas de travessias). Quando não há retorno de

[52] Nesse estudo considerou-se 1 faixa de rolamento para veículos maiores e as demais para veículos leves e utilitários.

veículos no canteiro central, este poderá ter a largura mínima de 4,20m; com retorno a largura necessária é de 6,90m. (Figura 6.20)

A **faixa livre** deve ser suficiente para permitir a passagem simultânea de 4 pedestres (considerando-se a passagem de 2 pedestres por sentido), por se tratar de zona mista de alta densidade, com edifícios de serviços e comércio, com largura mínima de 2,40m.

A **faixa de acesso,** neste caso, deve permitir a permanência de uma pessoa olhando uma vitrine, sem interferência no fluxo regular de pedestres, adotando-se a largura de 0,90m, recomendada no Quadro 5-16 - Largura da Faixa de Influência (p.126).

A **faixa de serviço** pode ter a dimensão de 3,00m, como nas ruas coletoras dessas mesmas zonas, permitindo a instalação de parada de ônibus e área de embarque independentes da faixa livre de circulação. Esta largura pode ser ampliada para 3,60m ou mesmo 4,20m em função da demanda de passageiros nas paradas de ônibus, a cada projeto analisado. Recomenda-se que a faixa de serviço não seja permeável, podendo ser arborizada ou com floreiras em locais específicos, para poder absorver o fluxo de pedestres nos horários de maior movimento.

A **calçada** pode ter a largura de 6,30m para atender com conforto as demandas de áreas de pedestres em avenidas coletoras de zonas de média e alta densidade. Como as ruas coletoras dessas regiões, essas avenidas tendem a se transformar nas áreas de centralidade, atraindo tráfego de pedestres e veículos. (Figura 6.21)

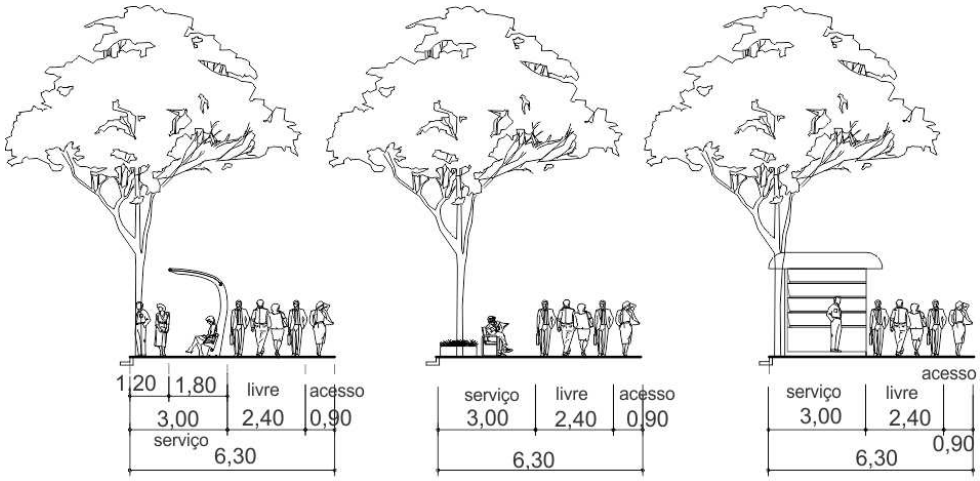


Figura 6-21 - Calçada - avenida arterial

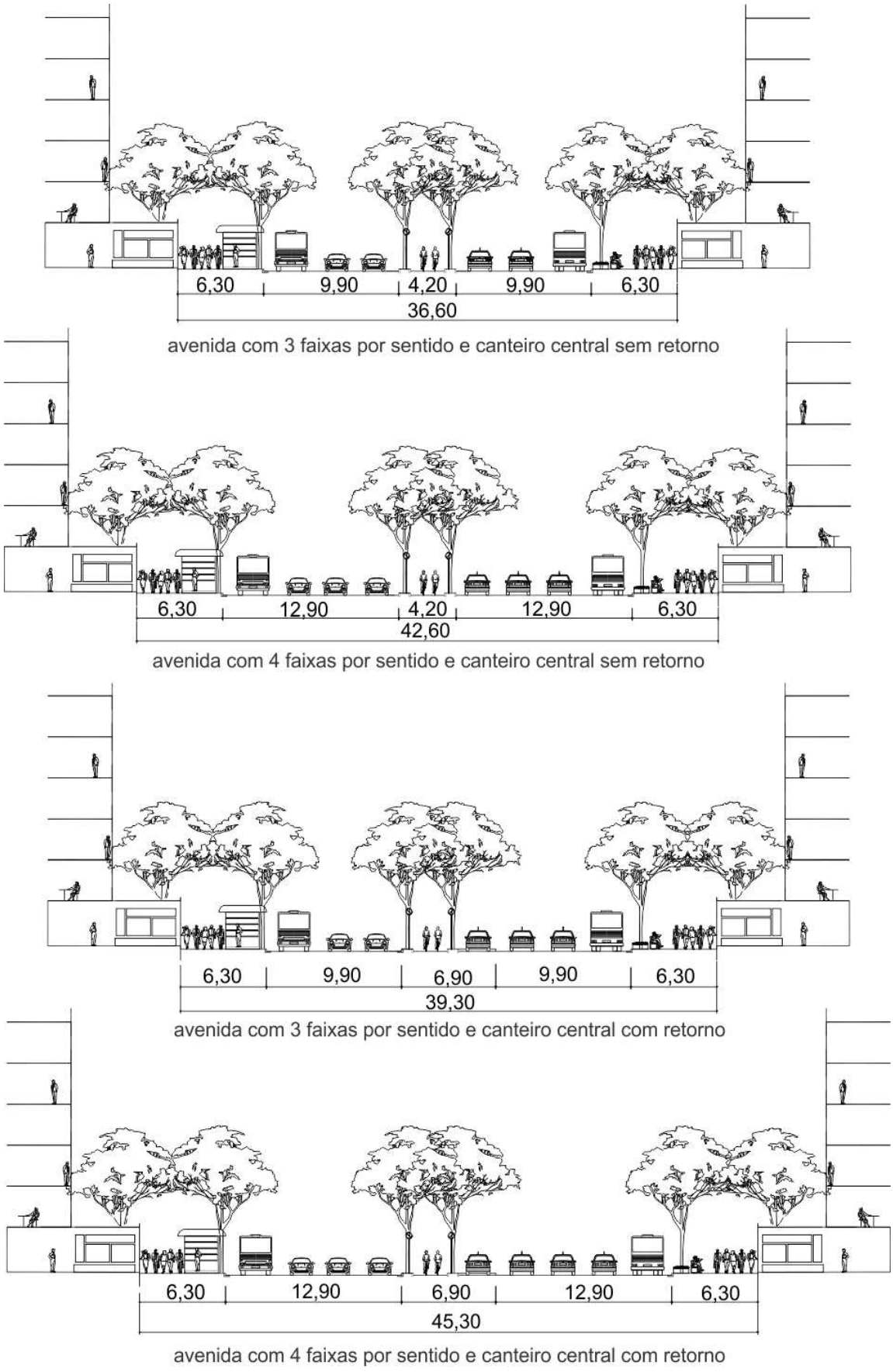


Figura 6-22 - Seção transversal - avenida arterial com ciclovia no canteiro central

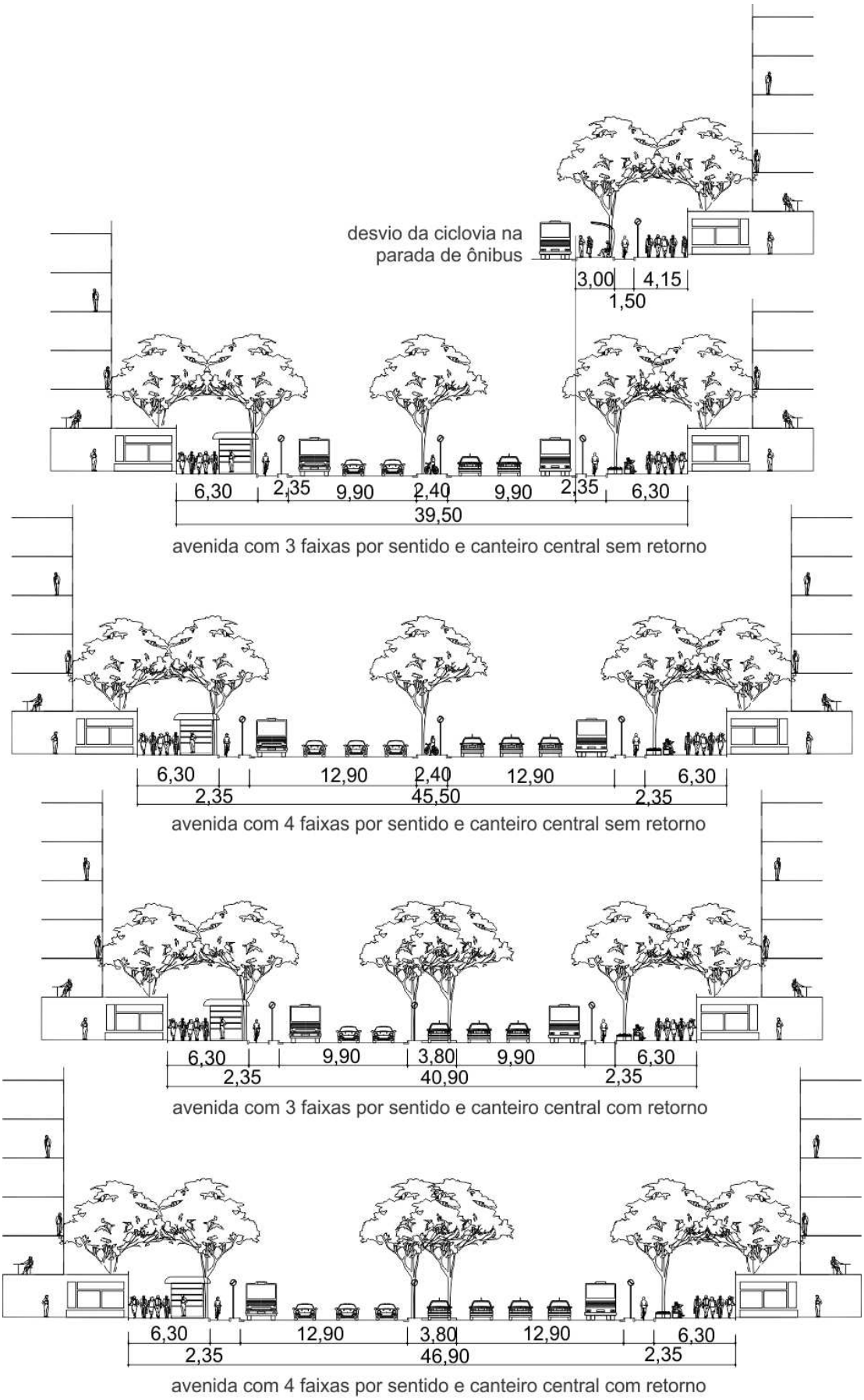


Figura 6-23 - Seção transversal - avenida arterial com ciclovia na lateral

A **seção transversal** da avenida estrutural deve ser projetada considerando-se as diversas variáveis de capacidade e operação para cada situação. Nesse estudo apresenta-se algumas alternativas possíveis para a seção dessas vias e as larguras necessárias. (Figura 6.22 a 6.23)

Avenida arterial com 3 faixas de rolamento por sentido	largura
ciclovia no canteiro central sem retorno	36,60m
ciclovia no canteiro central com retorno	39,30m
ciclovia na calçada e canteiro central sem retorno	39,50m
ciclovia na calçada e canteiro central com retorno	40,90m
Avenida arterial com 4 faixas de rolamento por sentido	
ciclovia no canteiro central sem retorno	42,60m
ciclovia no canteiro central com retorno	45,30m
ciclovia na calçada e canteiro central sem retorno	45,50m
ciclovia na calçada e canteiro central com retorno	46,90m

6.4 Avenidas de Trânsito Rápido

As Avenidas de Trânsito Rápido são aquelas que se enquadram na definição de Vias de Trânsito Rápido do CTB, ou de vias do Sistema Arterial Principal do Manual DNIT ou as Vias Estruturais N1, do PDE e PRE. Nessas avenidas a função prioritária é a mobilidade, devendo ser restringidas as demais funções urbanas que interferem na circulação dos veículos, proibindo-se o acesso direto aos imóveis. Esta restrição contradiz com a caracterização dos lotes urbanos que têm na via pública o seu acesso. Portanto, para que as Avenidas de Trânsito Rápido desempenhem satisfatoriamente suas atribuições é necessária uma pista auxiliar para fazer a interface entre os dois sistemas, como já havia sido recomendado no Plano Moses (1950) e PUB (1969), para impedir o acesso direto a imóveis e garantir o desempenho desejado. (Figura 6.24)

Nos dois estudos citados, houve preocupação com a inserção dessas avenidas na malha urbana. No caso de vias expressas, a recomendação era que as pistas centrais ficassem abaixo do nível natural do terreno, para conter o ruído do tráfego e melhorar os acessos, e com arborização a fim de " melhorar os lugares por que

passam, em vez de se tornarem simples “arroios de gasolina”, abarrotados de veículos" (MOSES, 1950, p.34).

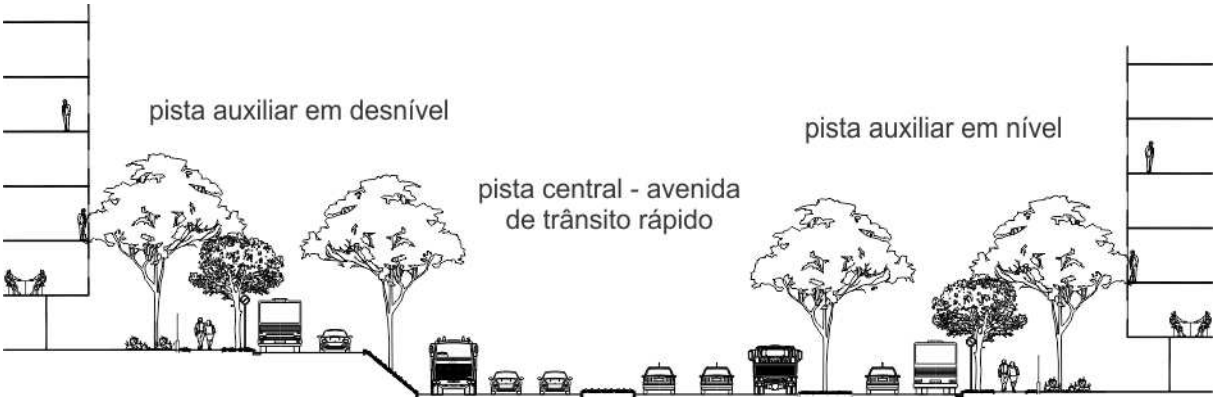


Figura 6-24 - Avenida de Trânsito Rápido - seção típica

Em São Paulo esta recomendação foi pouco atendida, e grande parte do sistema viário estrutural foi implantado em nível, ao longo dos córregos. Além da barreira visual e sonora, representada pelas pistas em nível, a implantação dos viadutos de transposição implicam em grandes faixas de desapropriação nas ruas transversais, criando barreiras nessas ruas, também.

Para garantir o bom desempenho, as Avenidas de Trânsito Rápido têm geralmente fluxo ininterrupto, com transposições em desnível e são isoladas da cidade pelas pistas auxiliares[53]. A velocidade de projeto recomendada pelo CTB, quando não há sinalização específica, é de 80km/h. Em São Paulo as Marginais dos rios Tietê e Pinheiros são regulamentadas em 90km/h.

A circulação de pedestres e ciclistas deve ser inibida ao longo das pistas centrais de maior velocidade, evitando-se calçadas e ciclovias, que podem se localizar nas pistas auxiliares. A tipologia da pista auxiliar está relacionada às características da zona de uso e à classe de via à qual se conecta. As pistas auxiliares transferem o tráfego veicular das pistas centrais, por meio de agulhas de entrada e saída nos canteiros laterais, e acomodam o tráfego geral: transporte público e particular, motorizado ou não.

---

[53] Desde sua origem, essas avenidas têm a função de transferir os fluxos rodoviários através das áreas urbanas

Elementos da seção transversal

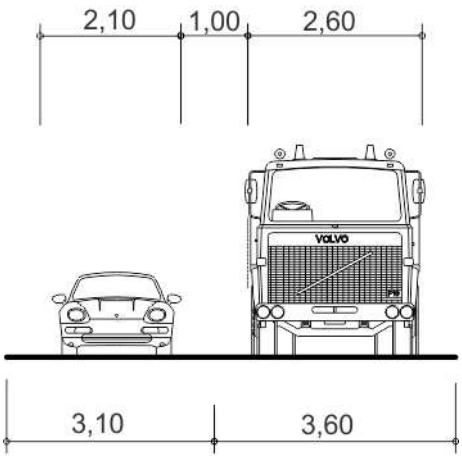


Figura 6-25 - Faixa de rolamento - avenida de trânsito rápido

A **faixa de rolamento** para veículos de passeio poderá ter 3,10m de largura no mínimo, considerando-se a faixa de segurança de 1,00m para a velocidade de 90km/h do Quadro 5-5 – Valores de larguras de segurança recomendados (separação), (p.111); a faixa de tráfego pesado deverá ter 3,60m considerando o caminhão como veículo de projeto. (Figura 6.25)

Não há **faixas de estacionamento** e sim acostamentos para situações de emergência.

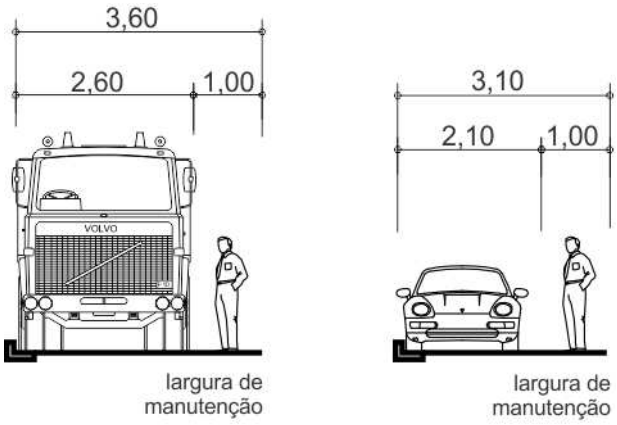


Figura 6-26 - Acostamento externo - vias de trânsito rápido

O **acostamento externo**, de acordo com o Manual DNIT (DNIT, 2010, p.309), destina-se a paradas de emergência nas vias de alta velocidade e deve ter largura suficiente para abrigar um veículo e mais o espaço necessário para abrir a porta ou para uma pessoa trocar o pneu. Considerando uma largura de manutenção de 1,00m, o acostamento externo poderá ter as mesmas larguras da faixa de rolamento com 3,10 ou com 3,60m nas vias onde o fluxo de caminhões for acima de 250 veículos/hora. (Figura 6.26)

Nas avenidas urbanas podem ser utilizadas baias de estacionamento de emergências e a largura da faixa contínua pode ser reduzida àquela necessária às manobras de emergência, com largura de 1,20m.

O **acostamento interno** não tem a função de parada e sim de área de manobra de emergência para evitar batidas, podendo ter a largura de 1,20m. O Manual DNIT recomenda que no caso de vias com 4 ou mais faixas por sentido o acostamento interno sirva como área de parada de emergência, devendo ter a largura do acostamento externo.

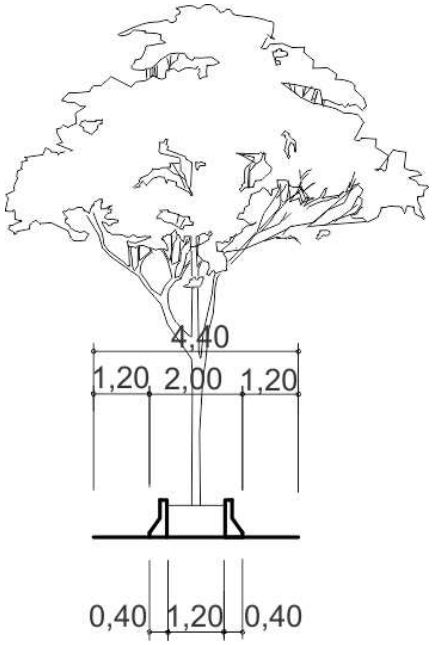


Figura 6-27 - Canteiro central - avenida de trânsito rápido

Canteiro central: os acostamentos internos são considerados como parte do canteiro central. Embora o Manual DNIT recomende que larguras maiores são desejáveis, tanto no aspecto de segurança quanto no aspecto estético, nas áreas urbanas essa recomendação deve ser analisada com cautela em função dos custos e da barreira formada pela avenida.

Para cumprir a função de segurança e de aspecto paisagístico-ambiental, o canteiro central deve ter área permeável para plantação de árvores com largura mínima de 1,20m[54] protegida por barreiras rígidas e faixas de acostamento interno, num total mínimo de 4,40m. (Figura 6.27)

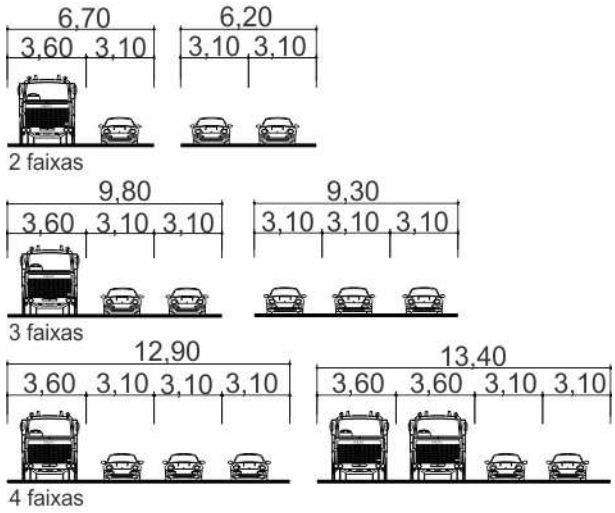


Figura 6-28 - Pista - avenida de trânsito rápido

pistas de autos: o número de faixas de cada uma das pistas, definidas em função dos carregamentos de tráfego e nível de serviço desejado, podem variar de 2 a 4 faixas, considerando-se a barreira urbana criada pelas pistas como elemento limitador. Para cada caso deve ser analisada a composição do tráfego a fim de determinar o número de faixas destinadas a veículos

[54] Para o plantio de árvores de grande porte, essa largura deverá ser ampliada, conforme a espécie a ser plantada.

leves e de carga. (Figura 6.28). Para as pistas auxiliares são adotadas as larguras das Avenidas Arteriais.

As **ciclovias** devem se localizar junto às pistas auxiliares, preferencialmente junto à calçada direita, afastadas das agulhas de conexão das pistas centrais com as pistas auxiliares. Preferencialmente deve-se implantar pistas bidirecionais em cada lado da avenida e nos viadutos e passarelas.

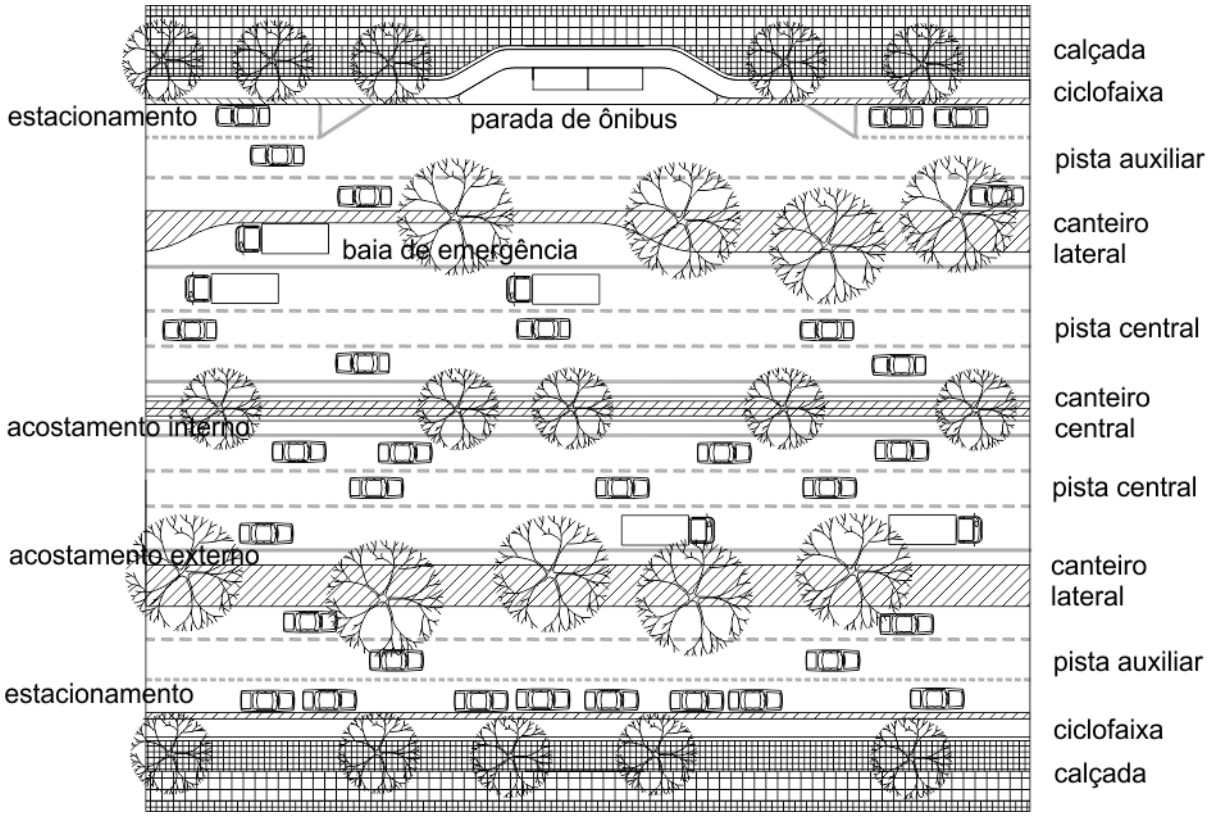


Figura 6-29 - Elementos da avenida de trânsito rápido

.**calçadas**: junto às pistas rápidas não há necessidade de calçadas, uma vez que não há circulação direta de pedestres e acesso aos imóveis, e sim canteiros laterais separadores entre as pistas centrais e auxiliares Esses canteiros normalmente são permeáveis e arborizados e devem ter largura suficiente para abrigar as baias de emergência e as agulhas de transferência. Não há uma largura padrão, devendo ser analisado a cada caso. As calçadas devem ficar nas pistas auxiliares e poderão ser dimensionadas em função das características da zona de uso onde se localizam.

A **seção transversal** de uma Avenida de Trânsito Rápido é composta pelos diversos elementos das pistas expressas - canteiro central, pistas expressas, canteiro lateral - e das pistas de apoio - pistas, ciclovia / ciclofaixa e calçadas. (Figura 6.29)

Considerando-se os diversos elementos que devem compor a seção transversal de uma Avenida de Trânsito Rápido, pode-se elaborar algumas simulações de algumas larguras mínimas possíveis. Nessas simulações foram consideradas as pistas centrais com 2 a 4 faixas por sentido e pistas auxiliares com características rua coletoras em zonas mistas de baixa e alta densidade e arteriais em zona mista de alta densidade.

As larguras mínimas encontradas servem de referência para avaliação (Figuras 6.30 e 6.31). Para cada situação de projeto, em cada zona de uso e para carregamentos e níveis de serviço específicos deve ser estudada uma seção transversal típica, que atende às diversas exigências.

Avenida de Trânsito Rápido com 2 faixas por sentido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade (Figura 6.30)	54,80m
Avenida de Trânsito Rápido com 3 faixas por sentido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade (Figura 6.30)	61,00m
Avenida de Trânsito Rápido com 3 faixas por sentido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade (Figura 6.30)	67,20m
Avenida de Trânsito Rápido com 2 faixas por sentido e pista auxiliar coletora em zona mista de alta densidade (Figura 6.31)	66,40m
Avenida de Trânsito Rápido com 3 faixas por sentido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade (Figura 6.31)	72,60m
Avenida de Trânsito Rápido com 4 faixas por sentido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade (Figura 6.31)	78,80m
Avenida de Trânsito Rápido com 2 faixas por sentido e pista auxiliar arterial com 3 faixas em zona mista de alta densidade (Figura 6.32)	69,30m
Avenida de Trânsito Rápido com 3 faixas por sentido e pista auxiliar arterial com 3 faixas em zona mista de alta densidade (Figura 6.32)	75,50m
Avenida de Trânsito Rápido com 3 faixas por sentido e pista auxiliar arterial com 3 faixas em zona mista de alta densidade (Figura 6.32)	81,70m

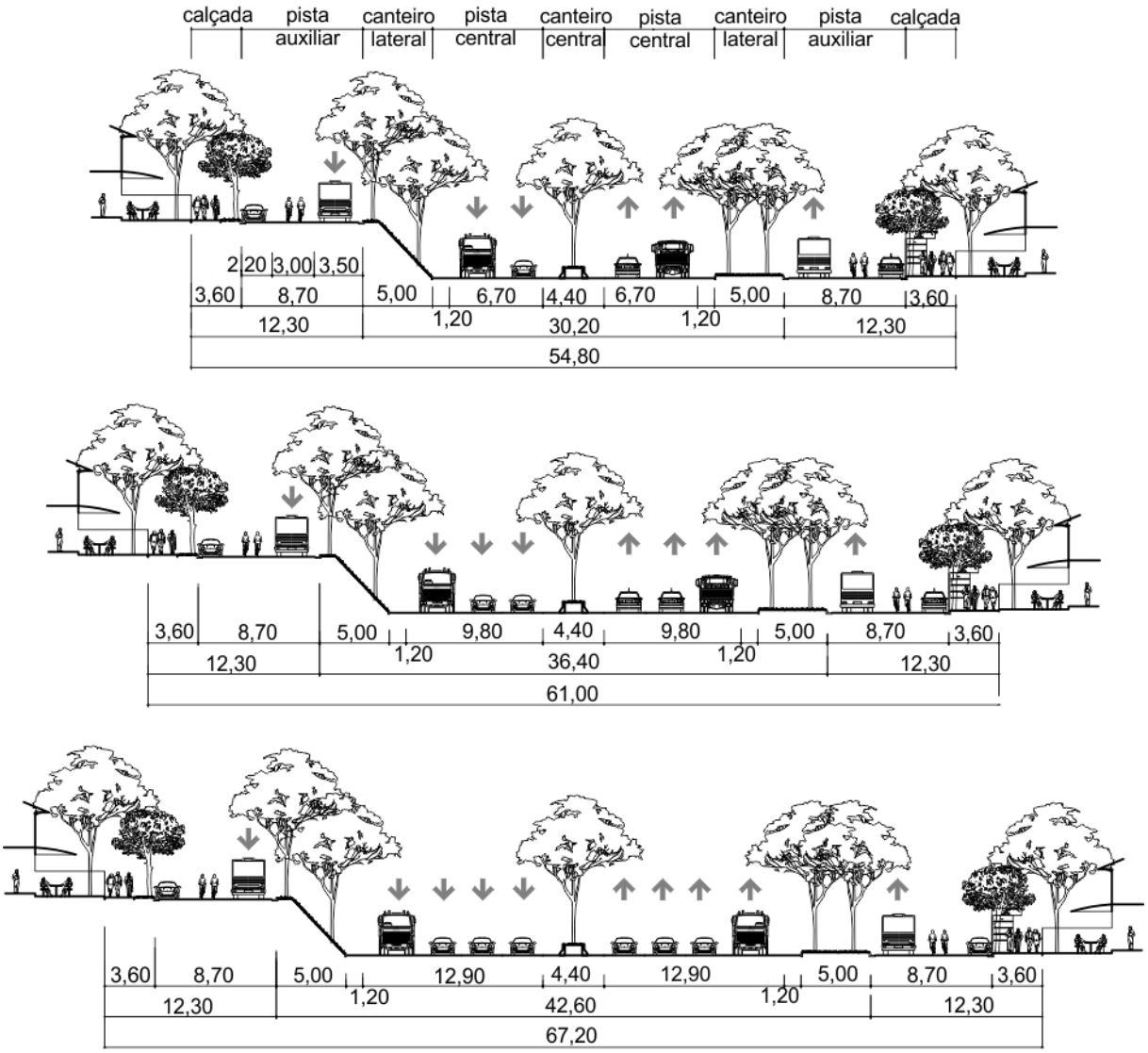


Figura 6-30 - Seção transversal - avenida de trânsito rápido e pista auxiliar coletora em zona mista de baixa densidade

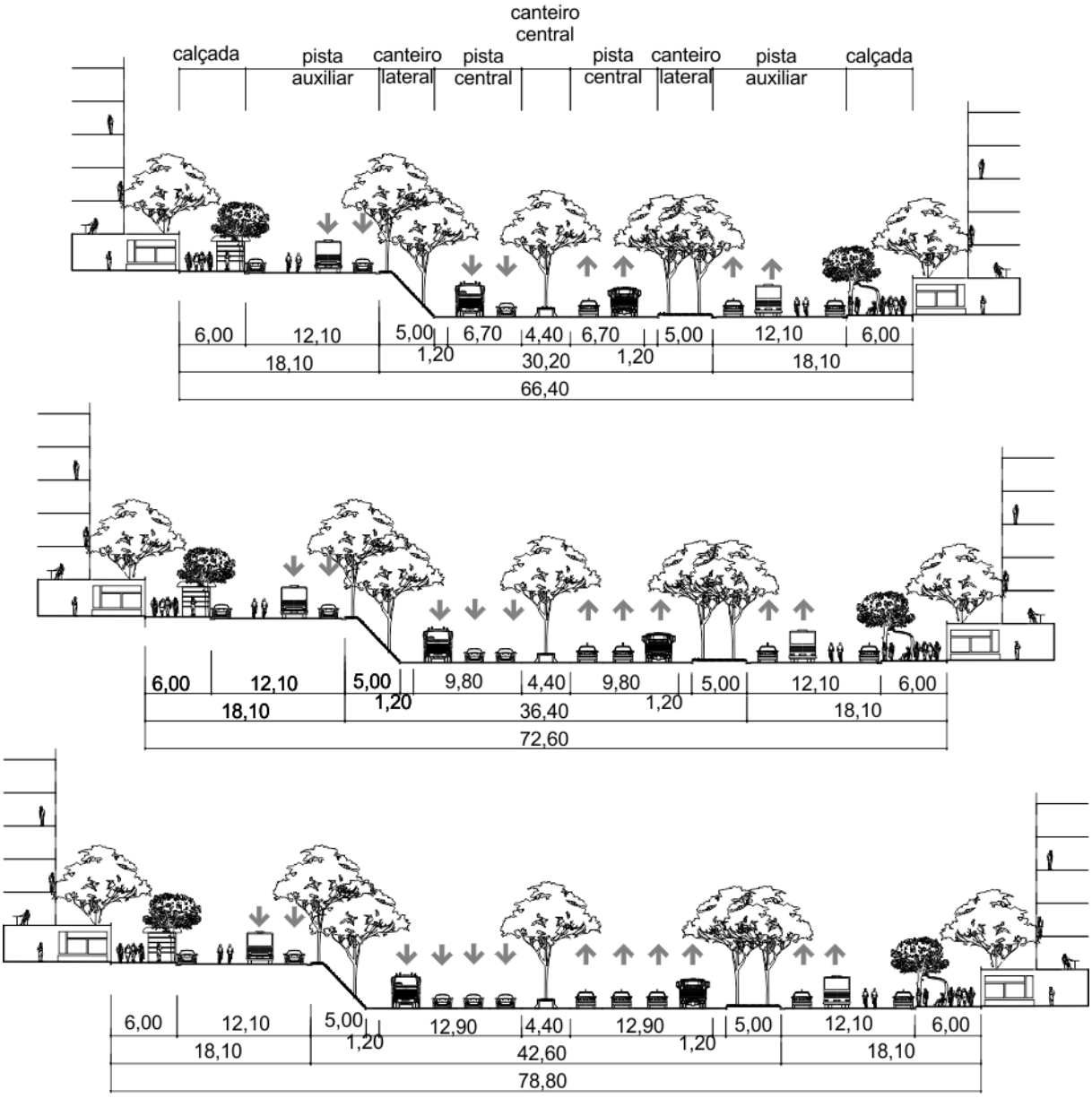


Figura 6-31 - Seção transversal - avenida de trânsito rápido e pista auxiliar coletora em zona mista de alta densidade

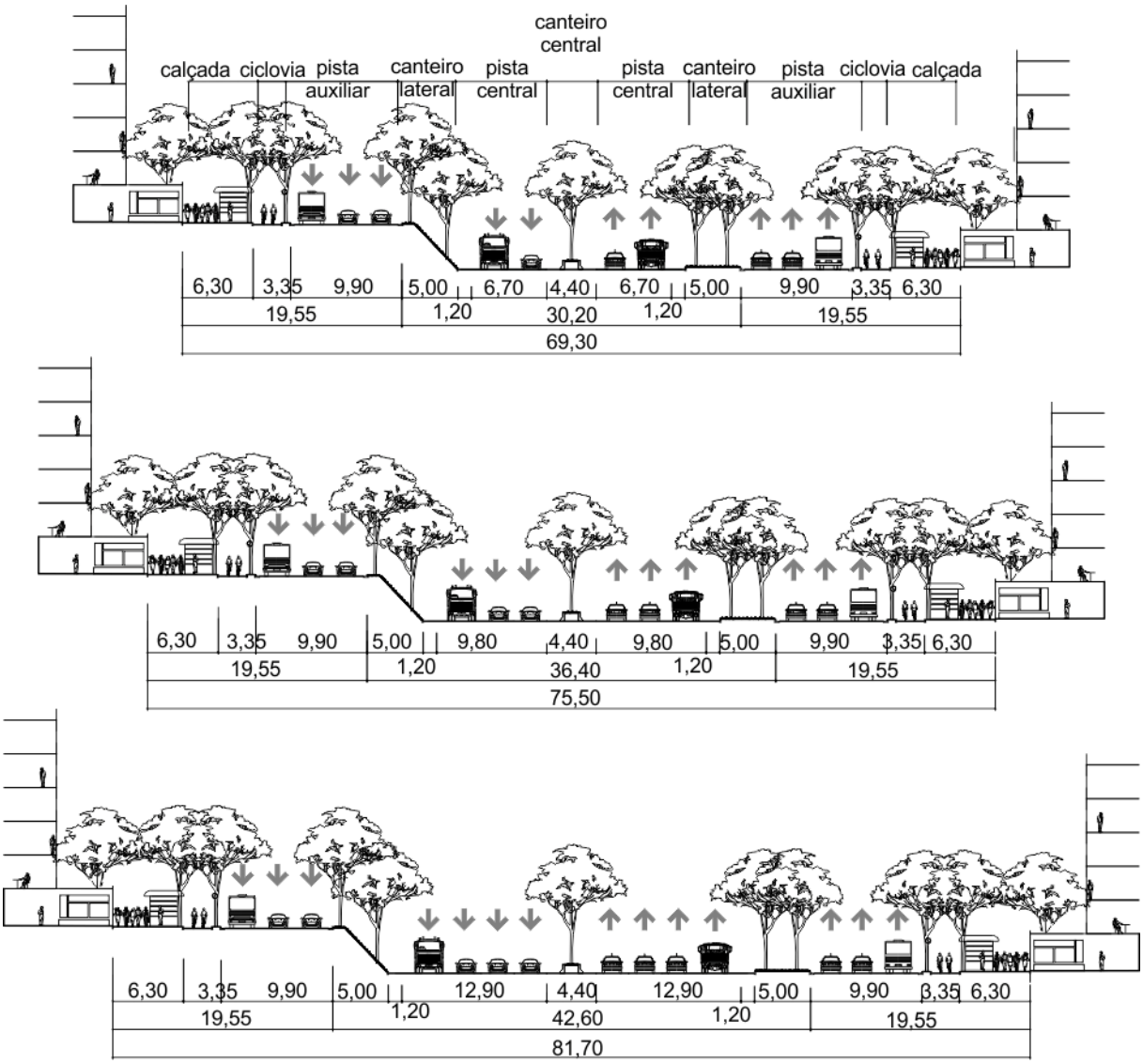


Figura 6-32 - Seção transversal - avenida de trânsito rápido e pista auxiliar arterial com 3 faixas em zona mista de alta densidade

6.5 Conclusões e recomendações

A partir desse estudo pode-se fazer algumas observações a serem consideradas em uma revisão da classificação viária em vigor na cidade de são Paulo.

Primeiramente, verifica-se que novamente as larguras mínimas do quadro de vias circulação são insuficientes para atender, com conforto e segurança, as necessidades das rua e avenidas da cidade.

As maiores diferenças encontram-se nas vias do Sistema Estrutural - N1, N2 e N3, com destaque para as Vias Estruturais N3, onde quase todas as alternativas estudadas superam em mais de 100% o valor mínimo da legislação.

Outra evidência se relaciona às larguras de faixa de rolamento: suas larguras podem (e devem) variar em função da velocidade regulamentada e do veículo de projeto adotado. A adoção das mesmas larguras em ruas e avenidas de características diferentes pode implicar em falta de segurança e em desperdício de recursos financeiros.

Para a definição da largura das pistas, deve-se considerar além das diversas larguras de faixa de rolamento por classe viária, por veículo de projeto para cada faixa de rolamento, as faixas de estacionamento e parada, onde for o caso, e as ciclofaixas, que são obrigatórias na abertura de novas vias e ampliação do sistema existente.

A evidência que cada rua ou avenida é influenciada pela zona de uso onde se encontra se faz mais notável na definição das larguras de calçadas: a determinação de suas dimensões e características está diretamente à ligada matriz formada pelos usos das edificações e pelas classes funcionais do sistema viário. Dessa forma, ruas coletoras em zona mista de alta densidade, com usos diversificados e ladeada de edifícios residenciais e de escritórios, é de se esperar que tenham calçadas mais generosas que aquelas das ruas coletoras em zona estritamente residencial, ocupadas por sobrados e casas térreas, apenas.

A caracterização mais minuciosa das classes viárias e sua integração com o entorno edificado busca solucionar conflitos de acessibilidade e mobilidade das vias do sistema estrutural, visando dar mais segurança e conforto os diversos usuários.

Para que as Vias Estruturais N1 e N2 desempenhem com eficiência seu papel de propiciar a mobilidade urbana, há necessidade de se prever pistas laterais auxiliares de interface com os usos lindeiros. Nos casos onde isso não ocorre, o conflito entre mobilidade e uso do solo pode gerar acidentes e deterioração do espaço urbano.

As vias coletoras e estruturais N3, aqui denominadas de Ruas Coletoras e Avenidas Arteriais, pelas características do zoneamento e do mercado, "atraem" um uso do solo mais diversificado e portanto apresentam maiores conflitos com a mobilidade. E

é exatamente esta diversidade de uso que caracteriza essas ruas como sendo aquelas que dão mais vida à cidade, propiciam os encontros e as trocas. Entendê-las como sendo prioritariamente eixos de deslocamentos, prejudica os demais aspectos: são eixos de deslocamento e permanência de automóveis, pedestres e ciclistas, além dos aspectos ambientais e paisagísticos dados pela vegetação e das utilidades urbanas (mobiliário, iluminação, sinalização e drenagem).

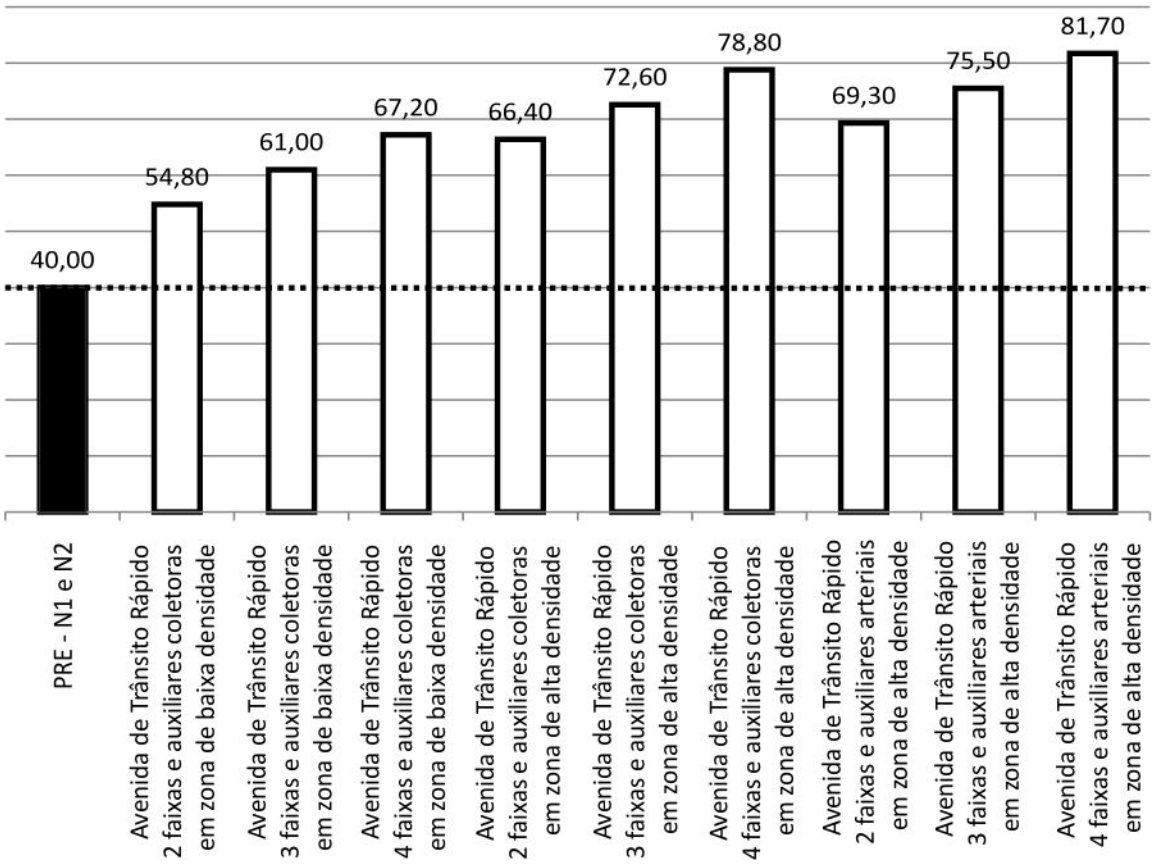


Figura 6-33 - Comparação entre larguras - N1 e N2 / Avenidas de Trânsito Rápido

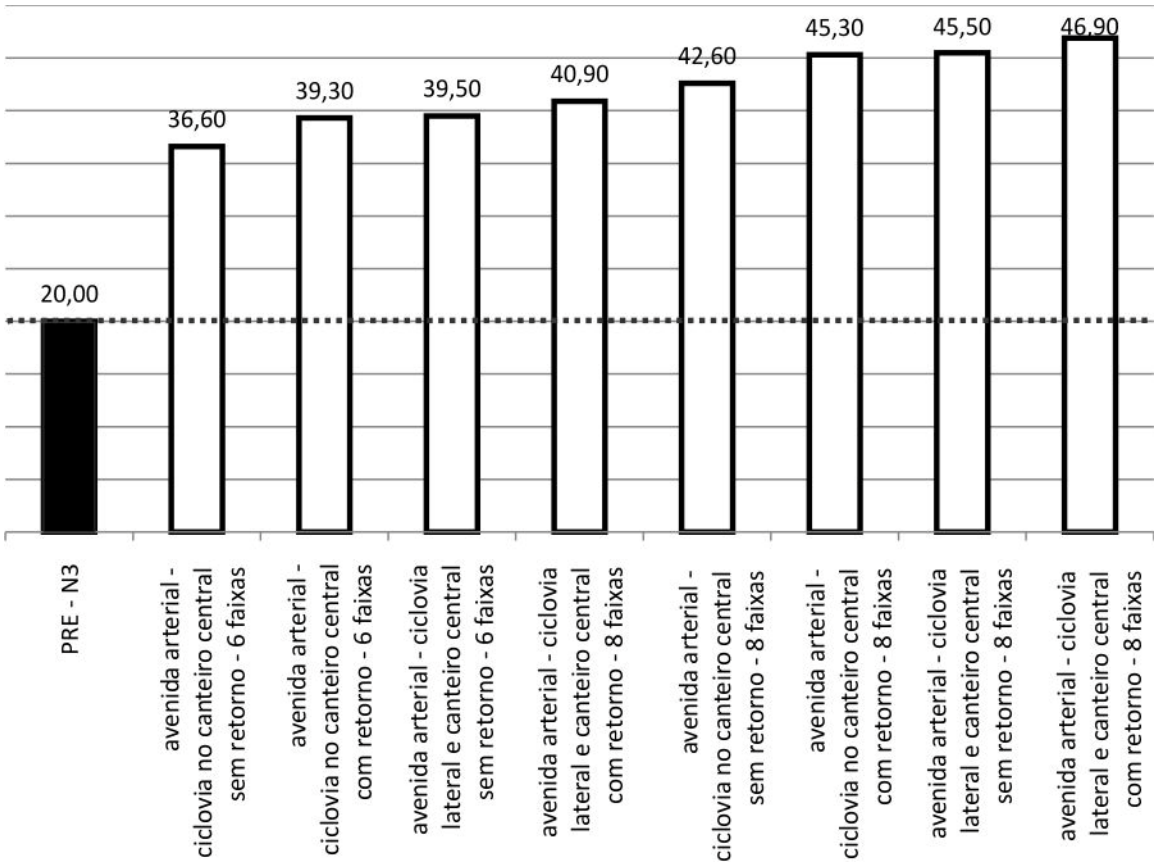


Figura 6-34 - Comparação entre larguras - Estruturais N3 e Avenidas Arteriais

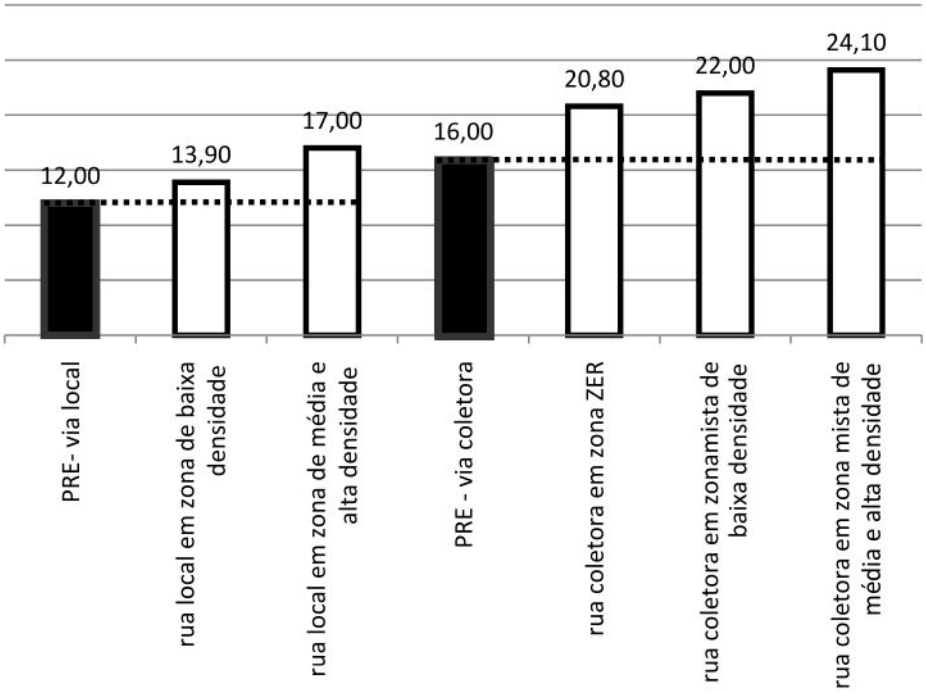


Figura 6-35 - Comparação entre larguras - vias e ruas locais e coletoras

Além dos conflitos da legislação de uso e ocupação do solo em relação às larguras mínimas de vias para cada zona de uso, observou-se incompatibilidades com a legislação específica de calçadas. A identificação de 3 faixas diferenciadas nas calçadas - faixa de serviço, faixa de acesso e faixa livre - representou um grande avanço em relação às legislações anteriores, porém, a determinação de sua largura mínima não considerou o uso do solo das regiões da cidade: seguindo-se a legislação, poder-se-ia projetar uma avenida, do porte de uma Av. Paulista, com 1,20m de faixa livre!

Na mesma medida, a recomendação das "calçadas verdes" também não considerou a classe viária e as características da zona de uso: em áreas de média e alta densidade essas faixas verdes permeáveis acabam pisoteadas nos momentos de maior circulação de pedestres.

Nesse estudo, buscou-se integrar o sistema viário aos usos urbanos, recuperando os conceitos de ruas e avenidas multifuncionais (circulação, sociabilidade, permanência, aspectos paisagístico-ambientais) amigáveis a pedestres e ciclistas como forma de incentivar esses meios de locomoção na cidade. Foram recuperados e reformulados conceitos anteriores, elaborados nos planos que avaliaram a circulação integrada aos usos urbanos.

As seções propostas nesse estudo, baseadas na literatura técnica existente, servem como referências para uma reavaliação das classificação das vias da cidade de São Paulo e outras legislações complementares.

Para a continuidade desse estudo, pode-se proceder à confirmação dos valores encontrados para os elementos das seções viárias e das classes definidas, a partir da comparação com situações típicas similares na cidade e de sua análise. É de especial interesse as ruas e avenidas onde estão implantadas as faixas do projeto MULV, da CET, e que são inferiores àquelas consagradas na literatura.

Para as calçadas, poder-se-ia desenvolver um método de avaliação de volumes de pedestres gerados em função do uso do solo, para subsidiar principalmente a definição das larguras das faixas livres, destinadas à circulação.

Um aspecto que não foi abordado nesse estudo, e que seria relevante para a compreensão da transformação das ruas e avenidas em vias, foi o da transformação

da administração municipal no período de estudo e sua subdivisão em secretarias complexas independentes. A separação entre engenheiros e arquitetos na Universidade e a "especialização" de Secretarias Municipais certamente exerceu papel importante na caracterização das vias na cidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**, Rio de Janeiro, 2004
Disponível em: <http://www.mpdft.gov.br/sicorde/NBR9050-31052004.pdf>
Acesso em 06Mai2012

ALBUQUERQUE, Alexandre de. **As grandes avenidas e os melhoramentos**. São Paulo: Revista de Engenharia, Vol.1, num. 2, de 10/07/1911, 1911.

ANDERSON, Stanford (Ed). **Calles. Problemas de Estructura y Diseñõ**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1981, 421p.

ANELLI, Renato Luis Sobral, Redes de Mobilidade e Urbanismo em São Paulo: das radiais / perimetrais do Plano de Avenidas à malha direcional do PUB. **Arquitextos**, São Paulo, 07.082, Vitruvius, mar 2007 .
Disponível em: <http:www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.082/259>
Acesso em 15 Mar 2012

ANELLI, Renato Luis Sobral; SEIXAS, Alexandre Rodrigues. O Peso das Decisões: o impacto das redes de infra-estrutura no tecido urbano. In: ARTIGAS, Rosa; MELLO Joana ; CASTRO, Ana Cláudia (org). **Caminhos do Elevado: Memórias e Projetos**. São Paulo: Secretaria Municipal do Planejamento – SEMPLA, Departamento de Estatística e Produção da Informação – DIPRO, Imprensa Oficial do Estado, 2008.

ANTONUCCI, Denise. SAGMACS: o estudo que fez escola. In: SOMEKH, Nádia; CAMPOS, Cândido Malta (organizadores). **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no séc. XX**. São Paulo: Editora MackPesquisa, 2002

BAIER, Reinhold. **New German guidelines for urban streets - two ways to context sensitive design**. In: 3rd International Symposium on Highway Geometric Design, jun 29 - 1 jul, 2005. Anais... Chicago, Illinois, 2005.

BARROS, Olímpio Mendes de. **O uso de faixas de tráfego estreitas em vias urbanas – análise de segurança**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BENÉVOLO, Leonardo. **História da Cidade**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1983. 729p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN. **Manual Brasileiro de**

Sinalização de Trânsito - volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN - DENATRAN. 2ª edição. Brasília: CONTRAN, 2007. 220p.
Disponível em:
<http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/MANUAL_VOL_I.pdf>.
Acesso em 30 Abr 2012

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - volume IV - Sinalização horizontal.** CONTRAN - DENATRAN, 1ª edição. Brasília: Contran, 2007a. 128p.
Disponível em:
<http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/MANUAL_HORIZONTAL_RESOLUCAO_236.pdf>
Acesso em 30 Abr 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN. **Código de Trânsito Brasileiro**: instituído pela Lei nº 9.503, de 23-9-97 - 1a edição, Brasília: DENATRAN, 2008, 708 p.
Disponível em:
<http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/CTB_E_LEGISLACAO_COMPLEMENTAR.pdf>
Acesso em 06Mai2012

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transportes e da Mobilidade Urbana . PROMOB – Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicletas – Bicicleta Brasil. **Caderno de referência para elaboração de Plano de mobilidade por bicicleta nas Cidades**. Brasília: 2007b.
Disponível em:
<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>
Acesso em 30Abr2012

BRASIL. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Diretoria Geral, Diretoria Executiva, Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas.** Rio de Janeiro: 2010.
Disponível em:
<http://ipr.dnit.gov.br/manuais/manual_de_proj_geom_de_trav_urbanas_publ_ipr_740.pdf>
Acesso em 06Mai2012

CAMPOS, Cândido Malta. **Os rumos da cidade: urbanismo e modernização em São Paulo**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002.

CAMPOS, Cândido Malta; GAMA, Lúcia Helena; SACHETTA, Vladimir (org.) **Metrópole em Trânsito: Percursos Urbanos e Culturais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004

CAMPOS, Cândido Malta. Trezentos anos em trinta: a remodelação de Pão Paulo sob a primeira República. In: _____. **Metrópole em Trânsito: Percursos Urbanos e Culturais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004a

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO - SÃO PAULO. GPV - Gerência de Projetos Viários. **MULV - Melhor Utilização do Leito Viário, Análise de MULV's Implantados**. Relatório 1ª fase. São Paulo, Brasil. 2000. Não publicado

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO - SÃO PAULO. GEA - Gerência de Eventos e Ação Comunitária. **MULV - Melhor Utilização do Leito Viário, Pesquisa de Avaliação - Motoristas**. São Paulo, Brasil. 2001. Não publicado.

FELDMAN, Sarah. **Planejamento e Zoneamento – São Paulo: 1947 / 1972** – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo / FAPESP, 2005. 305p.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed Nova Fronteira SA, 1986

FREIRE, Victor da Silva. Melhoramentos de São Paulo. São Paulo: **Revista Polytechnica**, volume 6, fev/mar de 1911, 1911.

GONDIM, Mônica Fiúza. **Cadernos de desenho – ciclovias**, Rio de Janeiro: COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.
Disponível em:
<http://www.monicagondim.com.br/publicacoes/Cadernos_de_Desenho_Ciclovias.pdf>
Acesso em 06Mai2012

GONSALES, Célia Helena Castro. Cidade moderna sobre cidade tradicional: movimento e expansão – parte 2, **Arquitextos** ISSN 1809-6298, 2001.
Disponível em:
http:<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.059/473>.
Acesso em: 13/mai/2010

HALL, Peter. **Cidades do Amanhã**. 1ed. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2005. 600p.

HOUAISS, Antonio; VILAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**, elaborado no Insituto Antonio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001

JACOBS, Jane. **Morte e Vida nas Grandes Cidades**. 1ª ed. São Paulo: Ed Martins Fontes, 2003, 510p.

KABBACH JR, Felipe Issa; BOTTURA, Ectore José, **PTR-2302 - Projeto Viário - Notas de Aula**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes. São Paulo: 2005. Não impresso.

KABBACH JR, Felipe Issa. **PTR 2378 - Projeto de infraestrutura de vias de transportes terrestres.** Aula 9 - Elementos da seção transversal. Escola Politécnica

da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes. São Paulo: 2011. Não impresso.

LAGONEGRO, Marco Aurélio. **Metrópole sem Metrô: transporte público, rodoviarismo e populismo em São Paulo (1955-1965)**. 2003. 524f. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

LAMAS, J.M.R.G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 590p.

LE CORBUSIER. **Por las Quatro Rutas**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1972 (texto escrito em Paris, 28 de junho de 1938).

LE CORBUSIER. **Maneiras de pensar o urbanismo**. Publicações Europa-América, 1969, 220p.

LEME, Maria Cristina da Silva. "A formação do pensamento urbanístico no Brasil, 1895-1965". In: _____. **Urbanismo no Brasil, 1895-1965**, São Paulo: Studio Nobel; FAUUSP; FUPAM, 1999, 600p.

LOBATO, Monteiro. **A barca de Gleyre – quarenta anos de correspondência literária entre Monteiro Lobato e Godofredo Rangel** – 2º tomo. São Paulo: Editora Brasiliense, 1959, 385p.

MACHADO, Marilia. Escala residencial - superquadra – pensamento e prática urbanística. In: LEITÃO, Francisco (org). **Brasília 1960-2010 passado, presente e futuro***.* Brasília: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 2009, 272 p.

MAIA, Francisco Prestes; CINTRA, João Florence de Ulhoa. Os grandes melhoramentos de São Paulo (uma série de artigos) In: **Boletim do Instituto de Engenharia**, vol IV, números 25 a 31, março de 1924 a junho de 1926, p.56, 91, 121 e 225, 1924.

MAIA, Francisco Prestes. **Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo**. São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo, 1930

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. **Andar a pé: um modo de transporte para a cidade de São Paulo.** 2007. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

MAZAMATTI, Eng^{o} Mauro. **Projeto MULV – Melhor Utilização do Leito Viário.** NT 027/78. São Paulo, 1978 (Notas Técnicas, Companhia de Engenharia de Tráfego - São Paulo).
Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/20214/nt027.pdf>.
Acesso em 30 Abr 2012.

MOSES, Robert**. Shore Parkway Extension and Marine Parkway**. Folheto publicado na ocasião da inauguração da Shore Parkway Extension and Marine Parkway , em 12 de dezembro de 1936, 1936. 28p

MOSES, Robert. **Programa de Melhoramentos Públicos para a Cidade de São Paulo.** New York: Internat Basic Economy Corporation, 1950

MOSES, Robert. **Expressway Through New Britain**, Connecticut. Folheto, 18/maio/1951. 18p

MUNFORD, Lewis**. A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1982. 741p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992.
Disponível em: <http://www.ecolnews.com.br/agenda_21_brasileira.pdf>
Acesso em 06Mai2012

PETRANTONIO, Hugo. **Capítulo 2 – Organização do Sistema Viário**. Não publicado.
Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/d/ptr2437/Cap%c3%adtulo2a.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Código de Posturas do Município de São Paulo**, de 06/10/1886, 1886.
Disponível em:
< http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/LCP-1886.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 264, de 20/08/1896 -** Cria na Intendência de Obras, uma comissão técnica, 1896
Disponível em:
< http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L264.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 460, de 17/04/1900 -** Autoriza o Prefeito a alterar o alargamento ou nivelamento dos passeios actualmente existentes, 1900.
Disponível em:
< http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L460.pdf
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 491, de 20/10/1900** - Altera a organização da Secretaria da Prefeitura, crêa diversos empregos e aumenta os vencimentos de outros, 1900a
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L491.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 956, de 16/11/1906** - Orça e fixa a despesa do Município de São Paulo, para exercício de 1907, 1906.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L956.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 1.666, de 26/03/1913** - Dispõe sobre a abertura de ruas, avenidas ou praças, 1913.
Disponível em:
< http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L1666.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Acto n°769, de 14/06/1915** - Regulamenta a lei no 1.666, de 26 de março de 1913, e as disposições legaes referentes a vias publicas por essa lei não revogadas, 1915.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/actos/A0769-1915.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 2.332, 09/11/1920** - Estabelece o "Padrão Municipal", para as construções particulares no Município, 1920.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L2332.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Resolução nº 171, 29/01/1921** - Estabelece que as condições contidas nos artigos 67 e 68 da lei nº 2.332, de 9 de novembro de 1920, são aplicáveis exclusivamente à zona central, definida no art. 4º da mesma lei, 1921.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/resolucoes/R0171-1921.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 2.611, 20/06/1923** - Proíbe a abertura de vias de comunicação, em qualquer perímetro do município, sem prévia licença da Prefeitura, 1923.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L2611.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 3.427, de 19/11/1929** - Código Arthur Saboya, 1929.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L3427.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Acto n° 663, de 10/08/1934** - Aprova a consolidação do Código Arthur Saboya (Lei nº 3.427, de 19 de novembro de 1929) abrangendo todas as disposições constantes de Leis e Atos, em vigor nesta data, referentes a construções, arruamentos, etc., 1934.
Disponível em:

<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/actos/A0663-1914.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Decreto-lei n° 41, de 03/08/1940** - Regulamenta as construções na avenida Ipiranga, e dá outras providências, 1940.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/decretoslei/DLEI0041-1940.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Decreto-lei n° 75, de 11/02/1940** - Regulamenta as construções na Avenida 9 de Julho, e dá outras providências, 1940a
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/decretoslei/DLEI0075-1941.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Decreto-lei n° 92, de 02/05/1941** - Dispõe sobre regulamentação especial de construções na zona central,altera o perímetro desta, e dá outras providências, 1941.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/decretoslei/DLEI0092-1941.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria de Obras. Departamento de Urbanismo. **Planejamento - Prefeito Adhemar de Barros: 1957 - 1961**. São Paulo: 1960.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei 5.819, de 22/06/1961** - Altera disposições da Lei nº 4.505, de 1954, e dá outras providências, 1961
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L5819.pdf>
Acesso em: 06Mai2012

SÃO PAULO (Cidade). **Plano Urbanístico Básico de São Paulo, relatório técnico**, vol.4, 1969.

SÃO PAULO (Cidade). **Plano Urbanístico Básico de São Paulo, versão resumida**, 1969a.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 7.688, de 30/12/1971** - Dispõe sobra a instituição do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São Paulo - PDDI-SP, e dá outras providências,1971.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L7688.pdf>
Acesso em:

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 7.805, de 01/11/1972** - Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo do Município de São Paulo, e dá outras providências, 1972.

Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L7805.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 8.001, de 24/12/1973** - Dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano, altera e complementa a Lei nº 7.805, de 01 de novembro de 1972, e dá outras providências, 1973.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L8001.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 9.413, de 30/12/1981** - Dispõe sobre o parcelamento do solo no Município de São Paulo, e dá outras providências, 1981.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L9413.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 10.072, de 09/06/1986** - Dispõe sobre a instalação de bancas de jornais e revistas em logradouros públicos, e da outras providencias, 1986.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L10072.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 10.676, de 07/11/1988** - Aprova o Plano-Diretor, institui o Sistema de Planejamento do Município de São Paulo, e dá outras providências, 1988.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L10676.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 12.002, de 23/01/96** - Dispõe sobre a permissão de uso do passeio público fronteiriço a bares, confeitarias, restaurantes, lanchonetes e assemelhados, para a colocação de toldos, mesas e cadeiras, e dá outras providências, 1996.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L12002.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Decreto nº 36.594, de 28/11/1996** - Regulamenta a Lei nº 12.002, de 23 de janeiro de 1996, que permite a colocação de mesas, cadeiras e toldos no passeio publico fronteiriço a bares, confeitarias, restaurantes, lanchonetes e assemelhados, e da outras providencias, 1996a.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/decretos/D36594.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Transportes. **Portaria 21/02 – DSV/SMT,** publicada no Diário Oficial do Município em 21/05/2002, p.20. São Paulo, 2002.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Lei nº 13.430, de 13/09/ 2002** - **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo**, 2002a.
Disponível em:
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/legislacao/plano_diretor/index.php?p=1386.
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 13.293, de 14/01/2002** - Dispõe sobre a criação das "Calçadas Verdes" no Município de São Paulo, e da outras providencias, 2002b.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L13293.pdf>
Acesso em: 30 Abr 2012

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Lei nº 13.885, de 25 /08/ 2004 - Regionais Estratégicos das Subprefeituras** - Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo, 2004.
Disponível em:
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/legislacao/planos_regionais/index.php?p=822.
Acesso em 30.Abr.2012

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria de Infraestrutura Urbana. **IP-03/2004 – Projeto Geométrico**, 2004a.
Disponível em
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/NORMAS%20T%C3%89CNICAS%20INSTRU%C3%87%C3%95ES%20NOVAS/Pavimenta%C3%A7%C3%A3o/IP_03%5B1%5D.pdf.
Acesso em 30Abr2012

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria de Infraestrutura Urbana. **IP-02/2004 – Classificação Das Vias**, 2004b.
Disponível em:
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/NORMAS%20T%C3%89CNICAS%20INSTRU%C3%87%C3%95ES%20NOVAS/Pavimenta%C3%A7%C3%A3o/IP-02%20%5B1%5D.pdf.
Acesso em 30Abr2012

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo. **Manual Técnico de Arborização Urbana**, São Paulo, 2005.
Disponível em:
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/manual_arborizacao_1253202256.pdf>

Acesso em: 30Abr2012.

SÃO PAULO (Cidade). **Decreto 45.904, de 19/05 /2005** - Regulamenta o art. 6º da lei nº 13.885, de 25 de agosto de 2004, no que se refere à padronização dos passeios públicos do Município de São Paulo, 2005a
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/decretos/D45904.pdf>
Acesso em: 30Abr2012.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 14.223, de 26/09/2006** - Dispõe sobre a ordenação dos elementos que compõem a paisagem urbana do Município de São Paulo, 2006.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L14223.pdf>
Acesso em: 30Abr2012.

SÃO PAULO (Cidade). **Lei nº 14.266, de 06/02/2007** - Dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no Município de São Paulo, e dá outras providências, 2007.
Disponível em:
<http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L14266.pdf>
Acesso em: 30Abr2012.

SÃO PAULO (Prefeitura). Secretaria de Coordenação das Subprefeituras, Secretaria de Participação e Parceria, Secretaria especial da Pessoa com Deficiência e Mobilidade Reduzida **Conheça as regras para arrumar a sua calçada** (Cartilha do Passeio Livre). São Paulo. s/data.
Disponível em:
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calcadas/arquivos/cartilha_-_draft_10.pdf.
Acesso em 30Abr2012

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Transportes, Departamento de Estradas de Rodagem, Diretoria de Engenharia. **Notas Técnicas de Projeto Geométrico.** Instrução de projetos NT-DE-F00/001. São Paulo, 2006, 185p
Disponível em:
<http://www.unemat-net.br/prof/foto_p_downloads/notas_tecnicas_de_projeto_de_estradas.pdf>
Acesso em 06Mai2012

PUIG, Arthuro Sorya. **Cerdà. The five bases of the general Theory of Urbanization**. Barcelona: Fundació Catalana per a la Recerca; Sociedade Editorial Electa España, 1999

PUIG, Arthuro Sorya. **El impacto de la revolución industrial sobre las ciudades europeas a través del transporte y la obra de Cerdà**. Cuadernos de Arquitetura e Urbanismo, Publicación del Colegio Oficial de Artquitecto de Cataluña y Balears, nº 100, pg. 32-44, 1974.

ROCHA, Élia Albuquerque; ODDONE, Ivete Pontes. **Rede Viária Básica: hierarquização das vias do Município de São Paulo (resumo**). NT 192/95. São Paulo, 1995. (Notas Técnicas, Companhia de Engenharia de Tráfego - São Paulo). Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/20818/nt192.pdf>. Acesso em 30 Abr 2012.

SCHNAIDER, Nancy Reis; MATOS, Fátima A. **Teste de Estreitamento de Pista para Redução de Velocidade.** NT 098/84. São Paulo, 1984. (Notas Técnicas, Companhia de Engenharia de Tráfego - São Paulo). Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/20482/nt098.pdf.> Acesso em 30 Abr 2012

SILVA, Luis Octávio da. Verticalização, expansionismo e grandes obras viárias: a modernização limitada. In: CAMPOS Cândido Malta; GAMA, Lúcia Helena; SACHETTA, Vladimir (org.) **Metrópole em Trânsito: Percursos Urbanos e Culturais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, p.100-111, 2004.

SIMÕES JR, José Geraldo. **O Setor de Obras Públicas e a Origem do Urbanismo na Cidade de São Paulo**. Dissertação de mestrado apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1990.

SOMEKH, Nádia. **A cidade vertical e o urbanismo modernizador: São Paulo 1920-1939**. São Paulo: Studio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 1997, 173p.

SOMEKH, Nádia; CAMPOS, Cândido Malta. Plano de Avenidas: o diagrama que se impôs. In: _____. (organizadores). **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no séc. XX**. São Paulo: Editora MackPesquisa, 2002

SOMEKH, Nádia; CAMPOS, Cândido Malta. O super-plano: PUB - Plano Urbanístico Básico. In: _____. (organizadores). **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no séc. XX**. São Paulo: Editora MackPesquisa, 2002a

TARRAGÓ, Salvador. La evolución del intervías de Cerdà: tres propuestas (1855, 1859 y 1863) para la fundación de una nueva ciudad industrial. In: **Cerdà Ciudad y Territorio**, catálogo de la “Mostra Cerdà. Urb i Territori”, Barcelona, Electa, 1994 m p.67-111

ZMITROWICZ, Witold; BORGHETTI, Geraldo. **Avenidas 1950-2000: 50 anos de Planejamento da Cidade de São Paulo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009, 196p