

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

IVAN RICARDO FERNANDES

CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS PARA O ACESSO DO  
SERVIÇO PÚBLICO DE EMERGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE INCÊNDIO  
Estudo de caso em cinco municípios do entorno de Curitiba (Paraná) a partir do  
Estatuto da Cidade (2001)

CURITIBA  
2015

IVAN RICARDO FERNANDES

CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS PARA O ACESSO DO  
SERVIÇO PÚBLICO DE EMERGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE INCÊNDIO  
Estudo de caso em cinco municípios do entorno de Curitiba (Paraná) a partir do  
Estatuto da Cidade (2001)

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de Mestre em Engenharia de  
Construção Civil, no Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Construção Civil, Área de  
Concentração: Ambiente Construído, Setor de  
Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná.

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina de Araújo Lima**

CURITIBA  
2015

---

F363c

Fernandes, Ivan Ricardo

Condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio : estudo de caso em cinco municípios do entorno de Curitiba (Paraná) a partir do Estatuto da Cidade (2001)/ Ivan Ricardo Fernandes. – Curitiba, 2015.  
188 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Construção Civil, 2015.

Orientador: Cristina de Araújo Lima .  
Bibliografia: p. 163-170.

1. Emergência - Serviço Público. 2. Incêndios - Combate. 3. Bombeiros - Curitiba (PR). 4. Planejamento urbano. 5. Brasil - Estatuto da cidade. I. Universidade Federal do Paraná. II.Lima, Cristina de Araújo. III. Título.

CDD: 363.37092

---

## FOLHA DE APROVAÇÃO

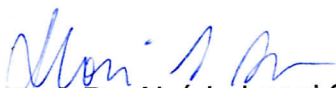
**IVAN RICARDO FERNANDES**

CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS PARA O ACESSO DO  
SERVIÇO PÚBLICO DE EMERGÊNCIA EM SITUAÇÕES DE INCÊNDIO  
Estudo de caso em cinco municípios do entorno de Curitiba (Paraná) a partir do  
Estatuto da Cidade (2001)

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Construção Civil, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná, pela Banca Examinadora formada pelos professores:



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina de Araújo Lima - Orientador  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil da UFPR.



Prof. Dr. Aloísio Leoni Schmid  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil da UFPR.



Prof. Dr. Clóvis Ultramari  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da PUCPR.

Curitiba, 25 de março de 2015.

Dedico este trabalho a minha Família,  
que sempre está comigo e me apoia nos desafios que a vida nos impõe.

## **AGRADECIMENTOS**

À Instituição Corpo de Bombeiros, pela possibilidade que me dá a cada dia de refletir sobre nossa atividade e de que não é necessário reinventar a roda.

À Universidade Federal do Paraná, por ter me possibilitado trazer a realidade empírica das atividades do Corpo de Bombeiros ao meio científico, mostrando que a academia é a melhor forma para a mudança do mundo real.

Aos Professores Doutores do PPGECC e à Secretária Ziza Nichele, pela acolhida e transmissão de conhecimentos necessários a esta realização.

À Prof. Dra. Cristina de Araújo Lima que me guiou neste processo e que se sensibilizou com a importância que os assuntos do Fogo possuem na sociedade.

A todos que de alguma forma buscam neste trabalho um meio de elevar seus conhecimentos.

*Conheço muitos que não puderam quando deviam,  
porque não quiseram quando podiam.*

François Rabelais

## RESUMO

O fogo e os grandes incêndios sempre estiveram presentes no contexto social, muitas vezes com perdas de vidas humanas e bens materiais. As normativas do Corpo de Bombeiros procuram sanar este problema, no entanto as condições de acessibilidade e mobilidade de vias urbanas tem dificultado a prestação do serviço público de emergência em situação de incêndio. Contribui ainda com este cenário, o fragmentado processo de urbanização brasileira, onde famílias passaram a ocupar áreas impróprias à moradia humana. A reforma urbana brasileira culminou com a inserção dos artigos 182 e 183 na Constituição Federal de 1988, os quais foram regulamentados por meio da Lei Federal nº 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade, trazendo consigo o pleno desenvolvimento das funções sociais das cidades e da propriedade urbana, mediante instrumentos urbanísticos e jurídicos, que garantem o direito a terra urbanizada, infraestrutura urbana e aos serviços públicos. Com o advento desta Lei surge a necessidade de que os municípios organizassem seus sistemas viários municipais, com a previsão das condições geométricas de vias urbanas e na falta desta previsão às recomendações do Código de Trânsito Brasileiro e do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT. Os conceitos de mobilidade urbana, em muito são tratados no sentido de restringir a circulação de automóveis e incentivar a locomoção de pessoas, sem atentar a temática do acesso de viaturas de emergência. Nesta pesquisa foram estudadas as condições geométricas de vias urbanas em cinco municípios do entorno de Curitiba, as quais apresentaram irregularidades na largura, no raio mínimo de giro e no gabarito vertical mínimo de suas vias. A valoração estimada de custo demonstrou que para a regularização da largura das vias, apenas 13% demandam alto grau de intervenção; para a regularização do raio mínimo de giro, 50% das ações são de baixo grau de intervenção; e para a regularização do gabarito vertical mínimo, 75% das ações de intervenção são médias e 25% de alto grau de intervenção. Medidas efetivas de regularização puderam ser indicadas aos municípios, bem como a adoção de políticas públicas de caráter preventivo e não reativo.

Palavras-chave: Serviço público de emergência. Incêndio. Corpo de Bombeiros. Vias urbanas. Urbanização. Estatuto da Cidade. Mobilidade urbana.



## ABSTRACT

Fire and major fires have always been present in the social context, often with loss of life and property. The regulations of the Fire Department are seeking to address this problem, however the urban road accessibility and mobility conditions have hampered the provision of public emergency service in case of fire. The fragmented process of Brazilian urbanization also contributes to this scenario, as families have moved to areas unsuitable for human habitation. The Brazilian urban reform led to the insertion of articles 182 and 183 of the Federal Constitution of 1988, which were regulated by Federal Law nº 10.257/2001, known as the City Statute, bringing the full development of the social functions of cities and urban property by urban and legal instruments, which guarantee the right to urbanized land, urban infrastructure and public services. With the advent of this act comes the need for municipalities to organize their municipal road systems, with the prediction of the geometric conditions of urban roads and in the absence of this preview to the Brazilian Traffic Code's recommendations and Geometric Design Manual crossings Urban DNIT. The concepts for urban mobility, are often treated to restrict the movement of cars and encourage the mobility of people without caring for the theme of emergency vehicles access. In this research we studied the geometric conditions of urban roads in five municipalities around Curitiba, which showed irregularities in width, minimum turning radius and a minimum vertical jig of its routes. The valuation estimated cost for the settlement showed that the width of the tracks, only 13% require a high degree of intervention; for the settlement of the minimum turning radius, 50% of the shares are of low degree of intervention; and for the settlement of the minimum vertical jig, 75% of intervention actions are medium and 25% of high-grade intervention. Effective regularization measures could be given to municipalities, as well as the adoption of public policies of preventive and not reactive character.

Keywords : Emergency Public Service . Fire. Fire Department. Road urban.  
Urbanization. City Statute . Urban mobility.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Condição geométrica de via urbana no município de Almirante Tamandaré.....	22
Figura 1.2 – Número de incêndios por tipo de utilização das edificações na cidade do Porto.....	26
Figura 1.3 – Proposta de uma via urbana com circulação compartilhada .....	31
Figura 2.1 – Gran Circo após a ocorrência de um incêndio em 1961 .....	34
Figura 2.2 – Noticiário da Folha de São Paulo referente ao incêndio no Edifício Joelma em 1974.....	35
Figura 2.3 – Incêndio ocorrido em Piraquara em 27 de março de 2013.....	36
Figura 2.4 – Via de acesso às edificações .....	45
Figura 2.5 – Largura mínima da via de acesso deve ser de 6,0 m.....	46
Figura 2.6 – Largura e altura mínima do portão de acesso às edificações .....	46
Figura 2.7 – Núcleo Urbano Central de Curitiba.....	68
Figura 4.1 – Relação entre acessibilidade e mobilidade de vias urbanas .....	104
Figura 4.2 – Classificação funcional da rede viária urbana .....	104
Figura 4.3 – Veículo da Polícia Militar do PR avariado em função da limitação de gabarito vertical .....	107
Figura 4.4 – Principais dimensões básicas dos veículos de projeto(m) .....	113
Figura 4.5 – Dimensões e gabaritos de giro para veículo tipo CO .....	114
Figura 4.6 – Exemplo de AA utilizada pelo Corpo de Bombeiros do PR .....	115
Figura 4.7 – Exemplo de ABT ou ABTR utilizado pelo Corpo de Bombeiros do PR.....	115
Figura 4.8 – Exemplo de AEM utilizada pelo Corpo de Bombeiros do PR .....	116
Figura 4.9 – Exemplo de CT utilizado pelo Corpo de Bombeiros do PR .....	117
Figura 4.10 – Município de Almirante Tamandaré, rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira.....	119
Figura 4.11 – Município de Almirante Tamandaré, traçado do raio de giro na rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira .....	120
Figura 4.12 – Município de Almirante Tamandaré, vista do traçado do raio de giro na rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira ..	120

Figura 4.13 – Vias locais de zona residencial de Almirante Tamandaré .....	121
Figura 4.14 – Vias locais de zona residencial de Almirante Tamandaré .....	121
Figura 4.15 – Município de Araucária, trincheira da Rua Manoel Ribas com a BR 476 .....	122
Figura 4.16 – Município de Araucária, trincheira da Rua Manoel Ribas com a BR 476 .....	123
Figura 4.17 – Município de Araucária, rótula da Rua Manoel Ribas com a Rua Santa Catarina.....	124
Figura 4.18 – Município de Araucária, raio de giro na rótula da Rua Manoel Ribas com a Rua Santa Catarina .....	125
Figura 4.19 – Município de Araucária, representação do raio de giro na rótula da Rua Manoel Ribas com a Rua Santa Catarina .....	125
Figura 4.20 – Município de Colombo, rua Campo do Tenente em três situações distintas .....	126
Figura 4.21 – Município de Colombo, restrição na largura da Rua Campo do Tenente em função da presença de obstáculos.....	127
Figura 4.22 – Município de Colombo, representação do raio de giro na Rua Campo do Tenente com a Rua Araucária.....	128
Figura 4.23 – Município de Colombo, restrição na largura da Rua Campo do Tenente na intersecção com a Rua Ampere .....	128
Figura 4.24 – Município de Colombo, representação do raio de giro na Rua Campo do Tenente com a Rua Ampere .....	129
Figura 4.25 – Município de Colombo, restrição na largura da Rua Campo do Tenente em função da presença de obstáculos.....	129
Figura 4.26 – Município de Colombo, redução na largura útil da Rua Quinze de Novembro.....	130
Figura 4.27 – Município de Colombo, dimensões da trincheira da Rua Jacob Mehl com a BR 476.....	131
Figura 4.28 – Município de Colombo, trincheira da Rua Dezenove de Novembro com a BR 476 .....	132
Figura 4.29 – Município de Colombo, trânsito nos dois sentidos na trincheira da Rua Dezenove de Novembro com a BR 476 .....	133

Figura 4.30 – Município de Pinhais, via sem nome, entre as ruas Rio Iguaçu e Rio Solimões.....	134
Figura 4.31 – Município de Pinhais, vista das condições geométricas da via sem nome, entre as ruas Rio Iguaçu e Rio Solimões .....	134
Figura 4.32 – Município de Pinhais, dimensões da rótula no encontro das ruas 24 de Maio e Guilherme Weiss .....	135
Figura 4.33 – Município de Pinhais, obstáculo na rótula do encontro das ruas 24 de Maio e Guilherme Weiss .....	136
Figura 4.34 – Município de Pinhais, rótula das ruas Rio Paranaíba e Rutildo Pulido....	136
Figura 4.35 – Município de Pinhais, traçado do raio de giro na rótula das ruas Rio Paranaíba e Rutildo Pulido.....	137
Figura 4.36 – Município de Pinhais, obstáculo na rua Renascença .....	137
Figura 4.37 – Município de Pinhais, largura útil em função do obstáculo na rua Renascença .....	138
Figura 4.38 – Município de São José dos Pinhais, zona residencial de estudo .....	139
Figura 4.39 – Município de São José dos Pinhais, rua João Palma Moreira .....	140
Figura 4.40 – Município de São José dos Pinhais, ruas 79, 78, 71 e 83.....	141
Figura 4.41 – Município de São José dos Pinhais, simulação do raio de giro da rua João Palma Moreira para a rua 83.....	142
Figura 4.42 – Município de São José dos Pinhais, rua Alves Pereira, trecho entre a Av. Guatupê e a Rua Aurora .....	142
Figura 4.43 – Município de São José dos Pinhais, rua Alves Pereira (vista 1 e 2) .	143
Figura 4.44 – Município de São José dos Pinhais, trincheira Av. das Torres com Av. Rui Barbosa.....	144

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA 2.1 – PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO TOTAL .....	51
TABELA 2.2 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL TOTAL E URBANA DO BRASIL ENTRE 1980 e 2010 .....	51
TABELA 2.3 – POPULAÇÃO DAS RMS NO BRASIL .....	63
TABELA 3.1 – DADOS ESTATÍSTICOS DOS MUNICÍPIOS DO NUC .....	80
TABELA 3.2 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS DOS MUNICÍPIOS DO NUC .....	81
TABELA 3.3 – DENOMINAÇÕES DA LEGISLAÇÃO URBANO-REGIONAL AGRUPADAS CONFORME O CTB (BRASIL, 1997) .....	82
TABELA 3.4 – DEFINIÇÕES DO MANUAL DNIT (BRASIL, 2010) RELACIONADAS COM O CTB (BRASIL, 1997) .....	83
TABELA 3.5 – ESPECIFICAÇÃO DAS DIMENSÕES DAS VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS DO PR EM FUNÇÃO DOS VEÍCULOS TIPO DO MPGTU (BRASIL, 2010) .....	84
TABELA 4.1 – ESPECIFICAÇÃO DAS DIMENSÕES DAS VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS DO PR .....	117
TABELA 4.2 – CLASSES DOS EQUIPAMENTOS PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS. ....	149
TABELA 4.3 – CLASSES DE MÃO DE OBRA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS .	149
TABELA 4.4 – CLASSES DE MATERIAIS PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS .....	150
TABELA 4.5 – VALORAÇÃO ESTIMADA DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA REGULARIZAÇÃO DA LARGURA DAS VIAS .....	151
TABELA 4.6 – VALORAÇÃO ESTIMADA DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS À REGULARIZAÇÃO DO RAIO DE GIRO DAS VIAS .....	152
TABELA 4.7 – VALORAÇÃO ESTIMADA DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA REGULARIZAÇÃO DO GABARITO VERTICAL MÍNIMO DAS VIAS .....	153
TABELA 4.8 – GRAU DE INTERVENÇÃO NAS VIAS URBANAS EM FUNÇÃO DA VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS .....	153

GRÁFICO 5.1 - VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA A REGULARIZAÇÃO DA LARGURA DAS VIAS .....	155
GRÁFICO 5.2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO GRAU DE INTERVENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DA LARGURA DAS VIAS .....	156
GRÁFICO 5.3 - VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA A REGULARIZAÇÃO DO RAIO MÍNIMO DE GIRO DAS VIAS .....	157
GRÁFICO 5.4 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO GRAU DE INTERVENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DO RAIO MÍNIMO DE GIRO DAS VIAS.....	158
GRÁFICO 5.5 - VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA A REGULARIZAÇÃO DO GABARITO VERTICAL MÍNIMO DAS VIAS.....	158
GRÁFICO 5.6 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO GRAU DE INTERVENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DO GABARITO VERTICAL MÍNIMO DAS VIAS.....	159

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	-	Auto Ambulância
AASHTO	-	American Association of State Highway and Transportation Officials
ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABT	-	Auto Bomba Tanque
ABTR	-	Auto Bomba Tanque Rápido
AEM	-	Auto Escada Mecânica
AET	-	Autorização Especial de Trânsito
ANTT	-	Agência Nacional de Transportes Terrestres
Art.	-	Artigo
BNH	-	Banco Nacional de Habitação
CA	-	Veículo Carreta
CBPR	-	Corpo de Bombeiros do Paraná
CO	-	Veículo Caminhão/Ônibus Convencional
COMEC	-	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONTRAN	-	Conselho Nacional de Trânsito
CSCIP	-	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
CT	-	Caminhão Tanque
CTB	-	Código de Trânsito Brasileiro
CVC	-	Combinações de Veículos de Carga
DAER	-	Departamentos Autônomos de Estradas de Rodagem
D.C	-	Depois de Cristo
DER	-	Departamento de Estradas e Rodagem
DETRAN/PR-	-	Departamento de Trânsito do Paraná
DNER	-	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem
DNIT	-	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EUA	-	Estados Unidos da América
FRN	-	Fundo Rodoviário Nacional
hab./km <sup>2</sup>	-	Habitantes por quilômetro quadrado
IAB	-	Instituto de Arquitetos do Brasil

IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IDH-M	-	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPARDES	-	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
km <sup>2</sup>	-	Quilômetros quadrados
km/h	-	Quilômetros por hora
m	-	metros
MNRU	-	Movimento Nacional pela Reforma Urbana
MPGTU	-	Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas
nº	-	número
NBR	-	Norma Brasileira
NFPA	-	National Fire Protection Association
NPT	-	Normas de Procedimento Técnico
NUC	-	Núcleo Urbano Central de Curitiba
O	-	Veículo Ônibus Urbano Longo
OSHA	-	Occupational Safety and Health Administration
PDI	-	Plano Diretor Integrado
PIB	-	Produto Interno Bruto
PL	-	Projeto de Lei
PND	-	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PR	-	Paraná
R\$	-	Reais
RMC	-	Região Metropolitana de Curitiba
RMs	-	Regiões Metropolitanas
SERFHAU	-	Serviço Federal de Habitação e Urbanismo
SFH	-	Sistema Financeiro de Habitação
t	-	Toneladas
TNM	-	Transporte não motorizado
VP	-	Veículo Leve
WBCSD	-	World Business Council for Sustainable Development
%	-	Percentual



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	19
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA .....	21
1.2 HIPÓTESES .....	22
1.3 OBJETIVOS .....	23
1.3.1 Objetivo geral .....	23
1.3.2 Objetivos específicos.....	23
1.4 JUSTIFICATIVAS.....	23
1.4.1 Aspectos ambientais .....	24
1.4.2 Aspectos sociais.....	25
1.4.3 Aspectos econômicos.....	28
1.4.4 Aspectos tecnológicos.....	29
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	33
2.1 HISTÓRICO DO FOGO E O CONTEXTO SOCIAL .....	33
2.2 PREVISÃO LEGAL DAS ATIVIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS.....	37
2.2.1 Constituição Federal .....	37
2.2.2 Constituição do Estado do Paraná.....	38
2.2.3 Lei Estadual nº 1.943/1954 - Código da Polícia Militar do Estado do Paraná ..	39
2.2.4 Lei Estadual nº 16.575/2010 – Lei de Organização Básica da Polícia Militar do Paraná.....	39
2.2.5 Doutrina de Direito Administrativo .....	41
2.2.6 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) .....	43
2.3 ASPECTOS DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO BRASILEIRA .....	47
2.4 A REFORMA URBANA E A LEI FEDERAL nº 10.257/2001 - ESTATUTO DA CIDADE.....	54
2.5 O FENÔMENO DA METROPOLIZAÇÃO.....	60
2.6 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (PDI) .....	64
2.6.1 Proposta de ordenamento territorial do PDI .....	67
2.7 A MOBILIDADE URBANA.....	70
2.8 A ORGANIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA NO BRASIL .....	73

3	METODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO .....	76
3.1	ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA .....	76
3.1.1	Pesquisa Bibliográfica .....	77
3.1.2	Estudo de Caso .....	77
3.2	PROJETO DE PESQUISA .....	78
3.3	ESTUDO DE CASO: CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS NO ENTORNO DE CURITIBA.....	79
3.3.1	Seleção dos municípios e das vias para o estudo de caso .....	79
3.3.2	Generalização dos conceitos de vias urbanas .....	82
3.3.3	Generalização das viaturas do Corpo de Bombeiros do PR .....	84
3.4	UNIDADE DE ANÁLISE .....	85
3.5	PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	85
3.5.1	Elaboração de instrumento de coleta de dados .....	86
3.5.2	Pré-teste do instrumento de coleta de dados .....	86
3.5.3	Coleta de dados .....	87
3.6	MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS .....	87
3.7	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	88
3.8	TESTES DE VALIDADE .....	88
3.8.1	Confiabilidade.....	89
3.8.2	Validade interna .....	90
3.8.3	Validade externa .....	90
3.8.4	Validade do constructo .....	91
4	ESTUDO DE CASO: RESULTADOS .....	92
4.1	LEGISLAÇÃO URBANO-REGIONAL APLICADAS AO CASO .....	92
4.1.1	Município de Almirante Tamandaré.....	92
4.1.2	Município de Araucária.....	94
4.1.3	Município de Colombo.....	95
4.1.4	Município de Pinhais .....	97
4.1.5	Município de São José dos Pinhais.....	98
4.2	LEGISLAÇÃO FEDERAL APLICADA AO CASO .....	99
4.2.1	Código de Trânsito Brasileiro .....	100
4.2.2	Manual de projeto geométrico de travessias urbanas .....	101

4.3 PRESCRIÇÕES GEOMÉTRICAS E VEÍCULOS DO CORPO DE BOMBEIROS DO PR .....	108
4.3.1 Prescrições geométricas para as vias urbanas .....	108
4.3.2 Veículos utilizados pelo CBPR .....	114
4.4 CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS PARA ACESSO DAS VIATURAS DO CBPR .	118
4.4.1 Município de Almirante Tamandaré .....	118
4.4.2 Município de Araucária .....	122
4.4.3 Município de Colombo .....	125
4.4.4 Município de Pinhais .....	133
4.4.5 Município de São José dos Pinhais .....	138
4.5 VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS DE INTERVENÇÃO NAS IRREGULARIDADES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS .....	144
4.5.1 Métodos de orçamentação e valoração de custos .....	145
4.5.2 Valoração estimada de custos de intervenção .....	149
4.5.2.1 Largura das vias .....	151
4.5.2.2 Raio de giro das vias .....	152
4.5.2.3 Gabarito vertical mínimo das vias .....	152
4.5.3 Grau de intervenção na regularização .....	153
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	154
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	160
REFERÊNCIAS .....	163
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....	171
APÊNDICE B – SISTEMA VIÁRIO ALMIRANTE TAMANDARÉ .....	172
APÊNDICE C – SISTEMA VIÁRIO ARAUCÁRIA .....	175
APÊNDICE D – SISTEMA VIÁRIO COLOMBO .....	176
APÊNDICE E – SISTEMA VIÁRIO PINHAIS .....	177
APÊNDICE F – DENOMINAÇÃO DA LEGISLAÇÃO URBANO-REGIONAL .....	178
APÊNDICE G – CÁLCULOS RELATIVOS AO CUSTO ESTIMADO .....	182
ANEXO A – SISTEMA VIÁRIO SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	184

## 1 INTRODUÇÃO

Os últimos anos foram marcados pela crescente preocupação com a segurança contra incêndio e pânico em edificações, em especial pelo recente acontecimento na Boate Kiss<sup>1</sup>, cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul, que vitimou 242 pessoas. A partir daí, uma mobilização nacional quanto à criação de legislação única de segurança contra incêndio e pânico em nosso país foi amplamente discutida, sendo que até a presente data não temos um resultado concreto em âmbito nacional, mas sim em alguns estados com a melhoria de sua legislação preventiva.

O Estado do Paraná foi precursor neste processo, com a atualização de sua legislação antes mesmo deste incêndio que dizimou os frequentadores da referida boate, visto que sua nova legislação de segurança contra incêndio e pânico em edificações já vigorava em 08 de janeiro daquele mesmo ano. Dentre as inovações dessa nova legislação está a previsão de condições adequadas para o acesso das equipes de bombeiros nas edificações, e ainda, a mobilidade das viaturas em vias urbanas.

Neste cenário, se destaca o processo de urbanização brasileiro que se acelerou a partir da década de 1930, sendo que a partir da década de 60, a população urbana já superava a população rural, fenômeno este que ocorreu devido à industrialização. Mas essa concentração populacional nos centros urbanos trouxe consigo um crescimento desordenado das cidades, pois a população passou a ocupar desordenadamente áreas informais, muitas vezes inadequadas à habitação e sem a presença da infraestrutura básica para a sobrevivência humana, o que contribuiu para a degradação física do ambiente.

Na segunda metade do século XX, a política urbana brasileira foi orientada por legislação e programas federais de habitação, sendo que, de modo geral, a legislação municipal se restringia à delimitação de perímetros e aprovação de códigos de obras e posturas, o que dificultou a implantação de várias políticas

---

<sup>1</sup> Incêndio ocorrido na madrugada do dia 27 de janeiro de 2012 que resultou na morte de 242 pessoas, em especial pela dificuldade de evacuação do local e mesmo acesso das equipes de socorro.

municipais, pois havia uma tentativa de padronizar o desenvolvimento urbano, em desatenção a todas as particularidades locais e as enormes diferenças entre as cidades brasileiras. Associado a isto, por vezes, os municípios acabam por fornecer condições básicas de infraestrutura urbana, sem atentar a aspectos que afetam a segurança e o bem estar humano.

Com a aprovação da Lei Federal nº 10.257 de 2001, denominada Estatuto da Cidade, passou a existir um conjunto de instrumentos urbanísticos e jurídicos, que possibilitaram o desenvolvimento de políticas urbanas por meio da aplicação de instrumentos de reforma urbana, voltados à promoção da inclusão social e territorial nas cidades brasileiras, considerando aspectos urbanos, sociais e políticos. Ordenava-se assim o pleno desenvolvimento das funções sociais das cidades e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais, das quais, entre seus vários artigos, destaca-se às presentes no inciso I do artigo 2º:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à **infraestrutura urbana**, ao transporte e aos **serviços públicos**, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; (nosso grifo)

Logo, surge a preocupação da União na garantia da prestação dos serviços públicos, por meio de uma infraestrutura urbana adequada, atendendo assim aos interesses e necessidades da população, podendo se inserir nesta condição o serviço público de emergência prestado pelos Corpos de Bombeiros em todo país.

Cabe aos municípios a política de desenvolvimento urbano, com o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes, no entanto a segurança pública é dever do Estado e por vezes demandado em áreas urbanas, com dificuldades de mobilidade e acessibilidade face às peculiaridades das vias urbanas.

Assim, de um lado temos um processo de urbanização todo fragmentado, com políticas urbanas distorcidas e desvinculadas entre os entes federativos, de outro às exigências normativas do Corpo de Bombeiros, no que tange a acessibilidade e mobilidade nas vias urbanas, motivo pelo qual esta dissertação tem por objetivo a verificação das condições geométricas de vias urbanas, visando tal acesso e aplicações reais.

Esta pesquisa se desenvolveu neste contexto, com a visão e experiência técnico-profissional deste pesquisador, Oficial do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná<sup>2</sup>, buscando, sobretudo, tornar científico o conhecimento empírico adquirido na corporação, que atua em todo o Estado do Paraná nas ações de combate a incêndios em edificações comerciais, industriais, prestadoras de serviços e nas residenciais.

Para isto, fez-se necessário a busca na legislação urbano-regional que regulamenta o sistema viário de cinco municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), como forma de identificar as variáveis que condicionam a geometria das vias urbanas, com a possibilidade de adequações das condições restritivas, visando a prestação dos serviços públicos de emergência, em especial pelo Corpo de Bombeiros, por meio do acesso de suas viaturas.

Além de ser relevante o assunto e da contribuição que trará ao planejamento das cidades e suas áreas de urbanização, o resultado do estudo poderá ser utilizado por outros pesquisadores que busquem informações relativas ao tema.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A presente dissertação, por meio de uma revisão bibliográfica e do desenvolvimento de um estudo de caso nos cinco municípios com indicadores demográficos, sociais e econômicos mais altos<sup>3</sup>, situados no entorno de Curitiba, entre os anos de 2011 a 2013, procurará informações por meio da seguinte pergunta:

Como se apresentam as condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio nas áreas urbanas?

Assim sendo, buscar-se-ão subsídios científicos numa realidade empírica que contribuirá ao planejamento das cidades.

---

<sup>2</sup> Designação dada por força de Lei nº 1.130, de 9 de abril de 1953.

<sup>3</sup> Valores absolutos, em conformidade com o Caderno Estatístico Municipal (2013) do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

A figura 1.1 apresenta as condições geométricas de uma via urbana local no município de Almirante Tamandaré, localizado a 15 km de Curitiba, em função da necessidade de mobilidade e acesso de uma viatura em situações de emergência.



Figura 1.1 – Município de Almirante Tamandaré, condição geométrica de via urbana  
Fonte: O Autor (2013)

## 1.2 HIPÓTESES

Estabelece-se como hipótese desta pesquisa que inexistem condições geométricas adequadas de vias urbanas nas cidades, no que tange a mobilidade e a acessibilidade às edificações das guarnições do Corpo de Bombeiros, com a consequente dificuldade no atendimento em situações de incêndio. Dentre as condições geométricas, considera-se nesta dissertação a largura, o gabarito vertical mínimo e o raio de giro em rótulas na via urbana.

Argumenta-se ainda que, conhecendo as condições de mobilidade e acessibilidade urbana, bem como as condições geométricas de vias urbanas das cidades, é possível uma valoração estimada de custo das intervenções necessárias a propiciar o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio nestes locais.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

O objetivo desta pesquisa é verificar as condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio, nos cinco municípios com indicadores demográficos, sociais e econômicos mais altos, situados no entorno de Curitiba, entre os anos de 2011 a 2013, com o advento do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001).

### 1.3.2 Objetivos específicos

Para a consecução desta pesquisa, busca-se também:

- a) valorar os custos estimados da regularização das irregularidades verificadas nas condições geométricas de vias urbanas;
- b) indicar, se possível, as medidas de adequação necessárias a regularização das condições geométricas que não atendem às recomendações normativas;
- c) propor políticas públicas, por meio de ações que visem, se possível, a melhoria dos sistemas viários municipais, atentando para a temática do acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio.

## 1.4 JUSTIFICATIVAS

O processo de planejamento e gestão urbana é caracterizado pela previsão de medidas e instrumentos que propiciem a elaboração de políticas públicas e permitam a aplicação racional e equitativa dos recursos públicos, sendo que o uso



de indicadores pelas instituições ligadas ao desenvolvimento das cidades tem sido cada vez maior (ALMEIDA; ABIKO, 2000).

Desta forma, a justificativa deste projeto de pesquisa se dá nas esferas ambiental, social, econômica e tecnológica, com suas devidas arguições.

#### 1.4.1 Aspectos ambientais

As cidades possuem características variadas e peculiares no que tange a ocupação irregular e desordenada dos espaços urbanos, ocasionando por vezes riscos ambientais. Kohara (1999) afirma que a maior parcela dos riscos ambientais existentes em assentamentos urbanos precários está associada à pobreza e a consequente precariedade das habitações que compõem esses aglomerados urbanos. Cita, ainda, que esses riscos estão vinculados, entre outros fatores, à irregularidade das instalações elétricas, à falta de saneamento básico e à ausência de equipamentos de segurança.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M<sup>4</sup>) tem particular importância ao expor as desigualdades sociais de forma abrangente e comparativa, permitindo que diferenças nos indicadores que o constituem possam tornar-se instigadores da gestão pública. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras (PNUD, 2010), a Região Metropolitana de Curitiba (RMC) tem o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 0,678, enquanto o Núcleo Urbano Central de Curitiba (NUC) tem o IDHM em 0,709. O índice mostra que, entre 2000 e 2010, a RMC conseguiu reduzir as desigualdades sociais entre os municípios, visto que na RMC o índice era de 0,575 e no NUC de 0,612.

De acordo com a pesquisa, entre os municípios que compõem o NUC destaca-se São José dos Pinhais com IDHM de 0,758, seguido por Pinhais com 0,751 e Campo Largo com 0,745, os quais também apresentaram crescimento em relação aos valores apresentados no ano 2000, assegurando a estes municípios

---

<sup>4</sup> O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

uma maior disponibilidade de infraestrutura social. Destaque negativo é o município de Doutor Ulysses com IDHM de 0,546, atestando uma condição de precariedade na infraestrutura social.

Neste sentido Mendes *et al.*(2005) afirmam que a ausência de intervenções voltadas para prevenção e gerenciamento do risco nesses assentamentos põe em evidência a falta de visibilidade dos perigos comuns existentes nestes tipos de habitação, obscurecendo as questões de saúde ambiental que esta população constantemente vivencia.

Assim, o diagnóstico das condições de mobilidade e acessibilidade de vias urbanas das cidades estudadas permite detectar determinados riscos ambientais a que estas populações estão submetidas, propondo soluções que visem, além do atendimento em situações de emergência, a melhoria da qualidade de vida e também da saúde ambiental.

#### 1.4.2 Aspectos sociais

A população brasileira tem sido assistida, cada vez mais, por legislações de cunho social, que visam atender a anseios de toda a sociedade. Nesta esteira, o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Desta maneira, o referido estatuto, ao referenciar uma política urbana, objetiva ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante a garantia do direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, inserindo-se neste contexto a prestação dos serviços públicos de emergência, com a premente necessidade das condições de mobilidade e acesso no meio urbano.

Igualmente ao Governo Federal, o Estado do Paraná, por meio da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC<sup>5</sup>) desenvolveu o Plano Diretor Integrado (PDI), o qual busca, sobretudo, o desenvolvimento da referida região, com o reconhecimento da importância de políticas públicas sociais.

A segurança pública é uma temática pública social e dentro deste contexto está o serviço de combate a incêndios, prestados pelo Corpo de Bombeiros em nosso território. Ocorre que a área é carente de estudos específicos que envolvam o tema incêndio no contexto das cidades e de sua infraestrutura urbana e, por consequência, no meio social.

Em Portugal há trabalhos que procuram analisar a ocorrência de incêndios. Um desses trabalhos centra-se nos incêndios ocorridos na cidade do Porto entre 1996 e 2006, o qual permite obter uma noção da dimensão deste fenômeno no País.

Tipo de Utilização	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	Total	Média	%
Habitação	194	210	203	212	217	259	234	273	271	259	275	2,607	237	55,49
Estacionamento	0	2	6	2	7	1	1	2	4	9	1	35	3	0,74
Administrativa	29	26	24	17	16	12	20	27	21	29	26	247	22	5,26
Escolar	11	10	6	4	10	2	6	5	7	3	3	67	6	1,43
Hospitalar e lar de idosos	5	4	4	9	1	6	5	8	3	10	4	59	5	1,26
Espectáculos e reunião	0	1		4	1	1	3	1	4	1	4	20	2	0,43
Hoteleira e restauração	18	28	18	27	30	38	42	37	25	28	27	318	29	6,77
Comercial e gare de transportes	25	25	21	24	22	31	20	23	28	37	24	280	25	5,96
Desportiva e lazer	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5	0	0,11
Museu e galeria de arte	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	7	1	0,15
Arquivo e biblioteca	0	3	0	2	4	0	0	1	0	1	0	11	1	0,23
Indústria, oficina e armazém	8	7	11	11	6	13	12	18	23	14	19	142	13	3,02
Devoluto	70	110	63	73	79	75	68	64	36	59	61	758	69	16,13
Construção	3	3	8	6	12	6	6	5	7	8	8	72	7	1,53
Não indicado	4	1	3	11	6	7	3	2	8	15	10	70	6	1,49
Total	367	430	373	403	411	451	421	466	440	474	462	4,698	427	100,00

Figura 1.2 – Número de incêndios por tipo de utilização das edificações na cidade do Porto  
Fonte: PRIMO (2008)

<sup>5</sup> A Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) foi criada em 1974, pelo governo do Estado do Paraná, através da Lei Estadual n° 6.517, para coordenar as ações de interesse público e planejar soluções conjuntas para as necessidades da Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

A figura 1.2 apresenta o número de incêndios por tipo de utilização das edificações na cidade do Porto, da qual é possível extrair algumas conclusões feitas pelos autores Primo *et. al.* (2008).

Ao observar os dados, é inegável que a grande maioria de ocorrências têm lugar em habitações, correspondendo a mais de 55% do total, em média. Logo a seguir vêm os edifícios devolutos com 16%. É curioso verificar que algumas das tipologias de uso que correntemente são associadas a um maior risco e frequência de ocorrências, têm um peso reduzido no total de sinistros. É o caso dos “estacionamentos” com 0,74%, “indústria, oficina e armazém” com 3,02%, e “em construção” 1,53%. Os “arquivos e bibliotecas”, “recintos desportivos” e “espaços de espetáculos ou reunião”, têm uma percentagem mínima, no total, apenas 0,77%. Poder-se-ia pensar que a falta de elementos indicativos do tipo de uso estaria a distorcer os dados. No entanto, apenas 1,49% das ocorrências se encontram nestas condições, sendo marginal o seu impacto no total, e confirmando a validade dos dados.

Os dados observados pelo autor demonstram que os incêndios estão presentes no meio social, o que sugere seu estudo para minimizar a sua ocorrência, passando por um processo de planeamento. Caso ocorram, as cidades tem que dispor de condições adequadas para acesso do serviço público de emergência.

Da mesma forma, Garmatter (2002) observa que o impacto social em decorrência de um incêndio pode ser verificado pela perda de postos de trabalho em função do possível encerramento ou descontinuidade das atividades produtivas, comerciais ou de serviços de uma empresa atingida pelo fogo. Primo *et. al.* (2008) afirma que a constatação do elevado número de ocorrências e das perdas associadas fez com que determinados grupos económicos identificassem o incêndio como sendo o risco de maior gravidade, sendo sua preocupação permanente garantir a eliminação da sua probabilidade de ocorrência.

Diante da temática, Primo *et. al.* (2008) vai além quanto a sua percepção dos incêndios na sociedade:

Contudo, nem sempre tal acontece: muitas organizações e entidades tendem a ignorar este risco omnipresente, com a esperança de que a sua baixa probabilidade de ocorrência nunca se torne uma realidade. Mesmo que uma parte importante dos incêndios seja debelada numa fase inicial, não tendo por isso consequências de maior porte, há que prever a possibilidade de o incêndio tomar grandes proporções. Convém nessa altura estar devidamente preparado, equipado e treinado.

Assim, as cidades devem incluir no seu rol de ações voltadas à infraestrutura urbana a temática do incêndio, em função da dinamicidade que o crescimento das cidades impõe, atribuindo às vias urbanas uma condição de uso nas suas diversas funções.

O MPGTU (BRASIL, 2010) reconhece que os sistemas viários existentes na maioria das cidades não podem ser classificados apenas com base nas características técnicas das vias. O que frequentemente se verifica é que, devido à insuficiência da rede para atender convenientemente aos grandes volumes de tráfego em constante crescimento, vias coletoras e ruas locais são usadas como arteriais, gerando sérios problemas para os fluxos de pedestres, de atendimento às propriedades adjacentes e de deterioração da qualidade de vida local.

Esta pesquisa não se limitou apenas ao diagnóstico das condições de mobilidade e de acesso de vias urbanas nos municípios em estudo, mas, sobretudo pretendeu propor alternativas de adequação aos gestores públicos.

#### 1.4.3 Aspectos econômicos

O meio urbano das cidades é caracterizado por grande adensamento populacional, com riscos inerentes a essa ocupação, dentre os quais podemos destacar o risco de incêndio.

Romani e Yanagihara (1995, *apud* BARANOSKI, 2008), afirmam que nos países desenvolvidos o custo relacionado à segurança contra incêndio, incluindo as perdas materiais, seguros, instalação de equipamentos, assistência médica e previdenciária, atinge anualmente um valor bastante significativo, cerca de 1 % do Produto Interno Bruto (PIB).

O valor das perdas causadas pelos danos de incêndios na Europa está estimado em 0,1 a 0,3% do PIB europeu. Este valor aponta para valores absolutos superiores a 15 milhões de euros. As consequências de um incêndio numa empresa poderão implicar o encerramento de suas atividades (SIEMENS, 2005).

Neste mesmo contexto, a Siemens (2005) em seu *Fire Safety Guide* faz a seguinte consideração:

Estimativas realizadas a partir de estudos e da experiência apontam para os seguintes efeitos trágicos após um incêndio de grandes dimensões:

- Um terço das empresas encerra suas atividades devido aos danos diretos do incêndio;
- Outro terço, devido a perdas indiretas (perda de clientes, tempo de recuperação e consequente inatividade, custos financeiros elevados) acaba por fechar antes de decorridos três anos;
- Do terço residual, algumas empresas são compradas ou fundidas, outras são vendidas e apenas algumas conseguem sobreviver.

Dados estatísticos da NFPA<sup>6</sup> – National Fire Protection Association, sobre os prejuízos diretos causados por incêndios residenciais nos Estados Unidos no período de 2000 a 2004 (NFPA, 2005), apresentam uma média de 400.000 ocorrências/ano, com danos diretos às propriedades nas cifras de U\$ 6.000.000,00.

No Brasil não há dados precisos sobre essas perdas e as informações se limitam às prestadas pelos Corpos de Bombeiros, no entanto de acordo com uma pesquisa do Projeto Brasil Sem Chamas, o custo<sup>7</sup> relacionado à proteção contra incêndio corresponde aproximadamente a 0,36% do PIB. Segundo ainda essa mesma pesquisa, a estimativa do custo anual referente aos prejuízos causados por incêndios é de aproximadamente R\$1,1 bilhão (BRASIL, 2006).

Neste contexto busca-se a minimização de possíveis danos ocasionados nas edificações em função das ocorrências de incêndios, e caso ocorram as vias urbanas devem dispor de condições de mobilidade e acessibilidade aos locais de sinistro, com vistas a minimização dos valores das perdas materiais e mesmo humanas.

#### 1.4.4 Aspectos tecnológicos

A correta utilização do espaço urbano se reflete diretamente na condição de bem estar social de seus habitantes e na interação de suas variáveis, conduzindo a um processo de urbanização adequado.

---

<sup>6</sup> Associação Nacional (USA) de Proteção Contra o Fogo, criada em 1896, cuja missão é reduzir a carga mundial de fogo e outros perigos à vida, fornecendo e defendendo o consenso de códigos e normas, da pesquisa, da formação e da educação preventiva contra o fogo.

<sup>7</sup> Inclui-se os valores referentes à manutenção dos Corpos de Bombeiros, os gastos com prêmios de seguros e os danos causados por incêndios em áreas edificadas.

Neste sentido, Vasconcellos (2001) ressalta que o espaço urbano pode ser definido de acordo com áreas funcionais, orientadas ao processo de produção econômica e ao processo de reprodução social, e interligadas por um terceiro espaço, o espaço de circulação, que tem por finalidade a garantia da satisfação das necessidades de circulação de pessoas e capital.

Desta forma, os conceitos de mobilidade urbana são sempre destacados e, segundo o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD, na sigla em inglês), o rápido crescimento populacional mundial, sua concentração em áreas urbanas e o declínio da densidade populacional são considerados os fatores mais significativos que atuam diretamente no incremento das demandas de mobilidade urbana (WBCSD, 2002). Moller (2006) acrescenta que, na medida em que as áreas urbanas se tornam maiores e mais populosas, maiores são as distâncias de deslocamento e, inevitavelmente, as necessidades de locomoção e a quantidade total de viagens.

Denota-se que os conceitos de mobilidade urbana são voltados ao deslocamento dos habitantes de determinada região, ao trabalho, ao estudo, o modal utilizado e a energia consumida, deixando de associar de alguma forma as condições de acesso ao espaço urbano das cidades.

Os conceitos que buscam novas tecnologias são conduzidos por esta realidade, em que o ser humano se desloca em busca de sua subsistência. Assim, Moller (2006) defende que a cidade deve ser redesenhada à escala do pedestre, ou seja, fomentar a micro mobilidade (distâncias curtas a pé ou em bicicleta) e minimizar a macro mobilidade (grandes distâncias percorridas em automóveis).

Surge assim uma total despreocupação com a utilização dos espaços urbanos no que tange a prestação de alguns serviços públicos, os quais dependem e se fazem por vias urbanas nas cidades, visto que é analisada apenas a vertente do cidadão e de sua mobilidade, em que o objetivo é construir espaços diversificados que encorajam a convivência e priorizam o transporte não motorizado (TNM). Mascaro (2005) argumenta que não há outra maneira de fazê-lo senão restringindo ao máximo os deslocamentos motorizados e isto será possível apenas com a redução do espaço destinado aos automóveis.

A figura 1.3 representa bem essa visão sistêmica do processo, sem que uma análise mais global seja realizada, em que o desenho das vias e intersecções em

escala local deve ser feitos com o propósito de dificultar a circulação dos automóveis, minimizando sua velocidade com o redimensionamento do leito carroçável, com traçados irregulares, inferindo assim no deslocamento de viaturas de emergência, como por exemplo, as do Corpo de Bombeiros.

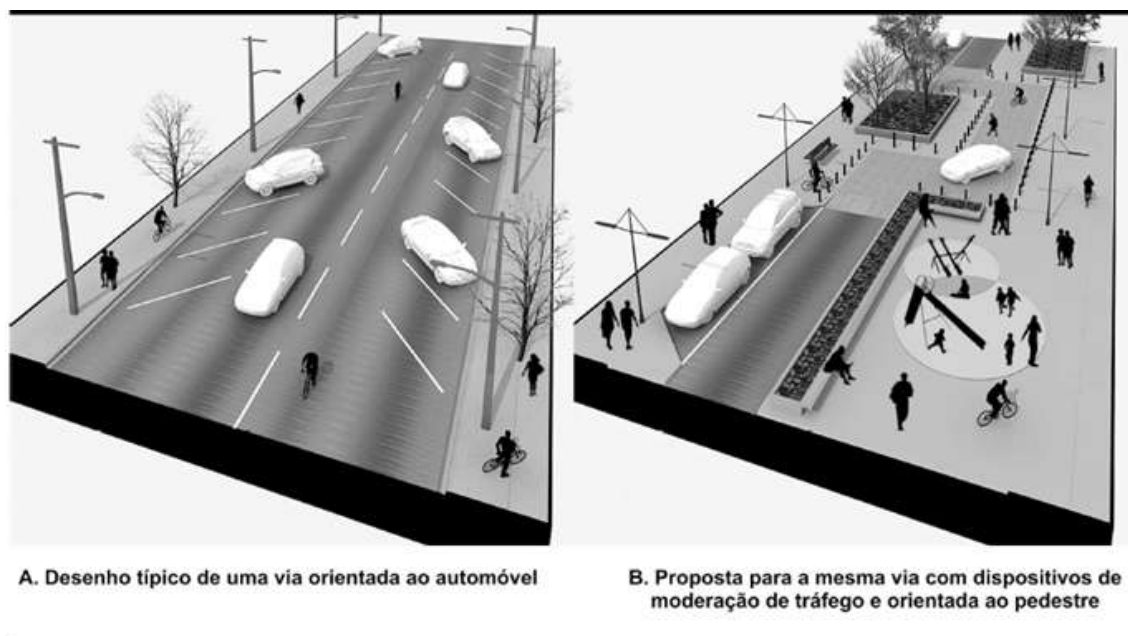


Figura 1.3 – Proposta de uma via urbana com circulação compartilhada  
Fonte: Barczak (2009)

Noutra vertente, Mascaro (2005) apresenta críticas ao sistema de malha aberta<sup>8</sup>, afirmando serem vias altamente vulneráveis a interrupções no serviço, para manutenção ou por acidentes e a dificuldade de prestação de alguns serviços como a coleta de lixo, distribuição de gás e correspondência, sem ao menos citar ou demonstrar preocupação na prestação dos serviços públicos de emergência.

Devido ao incremento das normas de segurança contra incêndio e pânico, com exigências relativas ao acesso das viaturas às edificações, assim como aspectos de mobilidade dos veículos de emergência no meio urbano, conseqüente e necessário será o desenvolvimento de novas tecnologias que considerem tais circunstâncias e não somente as apresentadas.

<sup>8</sup> Sistema caracterizado por malha urbana composta de vias sem saída ou com circulação interna, não ortogonais entre si, em que é possível um maior número de lotes com a ocupação de menor área pelo sistema viário.



Com a adoção dessas medidas, criam-se critérios e referências para as medidas normativas, como por exemplo, determinada largura para as vias de acesso, condições de giro em rótulas e acesso em viadutos e passarelas com limitação de altura, gerando assim possibilidade comparativa entre a teoria e o conjunto de condições práticas, visando, sobretudo a melhoria das exigências normativas aliadas à boa prática.

Diante da problemática apresentada, dos objetivos desta dissertação e suas justificativas, faz-se necessária a revisão bibliográfica dos conceitos envolvidos nessa dinâmica, sobretudo como forma de apresentar o processo de constituição das cidades, a sua gestão pelo poder público e a inserção da prestação do serviço público de emergência neste contexto.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 HISTÓRICO DO FOGO E O CONTEXTO SOCIAL

Segundo Rosemann (2011), o fogo provém de uma reação química exotérmica oriunda da oxidação dos materiais, denominada combustão desenvolvendo-se de forma rápida com a emissão de luz e/ou fumaça.

Nos termos da NBR 13860: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio (ABNT, 1997), incêndio é definido como o fogo que foge ao controle do homem.

Segundo a Occupational Safety and Health Administration<sup>9</sup> (OSHA), entre os vários perigos e problemas existentes, o incêndio é um dos que merece destaque, pois, de acordo com a informação disponibilizada pela OSHA em seu sítio na Internet<sup>10</sup>, alusiva à proteção contra o risco de incêndio, este terá sido a causa responsável por 4% das mortes de trabalhadores nos EUA no ano de 2006.

Historicamente, vidas humanas foram ceifadas, em face da ocorrência de incêndios em edificações por todo o mundo, como o ocorrido em Roma (64 D.C.), em que o fogo alastrou-se rapidamente pelas áreas mais densamente povoadas da cidade, prolongando-se por seis dias seguidos. Citam-se também os ocorridos em Londres (1666), Hamburgo (1842), Chicago (1871) e Boston (1872), em que extensas áreas foram totalmente destruídas.

Seito *et. al.* (2008) comenta que o primeiro incêndio de grande impacto ocorrido no Brasil aconteceu no Gran Circo em Niterói no Rio de Janeiro, no dia 17 de dezembro de 1961, neste acidente 250 pessoas ficaram feridas e 400 morreram. A figura 2.1 apresenta o que restou após a ocorrência do incêndio.

---

<sup>9</sup> Traduzido para Administração de Segurança e Saúde Ocupacional, é uma agência do Departamento do Trabalho dos Estados Unidos.

<sup>10</sup> Disponível em <http://www.osha.gov/SLTC/firesafety/index.html>



Figura 2.1 – Gran Circo após a ocorrência de um incêndio em 1961  
Fonte: Seito *et. al.* (2008).

Posteriormente, em 1972, na cidade de São Paulo o edifício Andraus incendiou-se deixando 336 pessoas feridas e 16 mortes. Dois anos após este acontecimento ocorreu um incêndio no edifício Joelma, também na cidade de São Paulo, com 188 pessoas mortas, muitas dessas morreram buscando se salvar na cobertura do prédio, porém, ao contrário do caso anterior, não existiam helipontos na cobertura impossibilitando esse tipo de salvamento.

A figura 2.2 traz o noticiário da Folha de São Paulo do evento à época.



Figura 2.2 – Noticiário da Folha de São Paulo referente ao incêndio no Edifício Joelma em 1974  
Fonte: Seito et. al. (2008).

A preocupação das autoridades com os incêndios passou a ter maior relevância a partir das tragédias ocorridas, nas décadas de 70 e 80, em São Paulo, com os incêndios dos edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974), no Rio de Janeiro, com o Andorinhas (1986), e em Porto Alegre, com as Lojas Americanas (1973) e Renner (1976) (PIGNATTA E SILVA et. al., 2008).

No Estado Paraná, vidas humanas têm sido perdidas por meio de incêndios, como a registrada na cidade de São José dos Pinhais, em que um menino de 7 anos

morreu carbonizado em sua própria residência<sup>11</sup>, mesmo com a rápida chegada do Corpo de Bombeiros.

Nos termos da figura 2.3, no bairro do Guarituba, em Piraquara, registra-se o incêndio<sup>12</sup> que destruiu a casa de uma família formada por pai, mãe e três filhos, conforme relatos de uma moradora vizinha:

“Só sobrou a geladeira e o carro, que teve os vidros danificados. Uma situação complicada, porque a família é grande e eles perderam roupas e móveis, entre outras coisas. Na hora do incêndio só estava um dos filhos, que conseguiu escapar”.



Figura 2.3 – Incêndio ocorrido em Piraquara em 27 de março de 2013  
Fonte: [www.paranaonline.com.br](http://www.paranaonline.com.br)

Como se verifica, constante é a ocorrência de incêndios, registrado em sua maior parte em áreas de grande adensamento populacional, com consequentes perdas de vidas e bens, cabendo aos Corpos de Bombeiros às ações preventivas e de combate a incêndios.

Por meio do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico<sup>13</sup>, o Corpo de Bombeiros do Paraná adota medidas de segurança para prevenir a ocorrência de

---

<sup>11</sup> Incêndio ocorrido em incêndio em São José dos Pinhais, na região metropolitana de Curitiba, nas proximidades do terminal de ônibus Afonso Pena, na noite de quarta-feira (26/05/2010). O incêndio destruiu completamente a casa de alvenaria que ficava na Rua Deputado Arnaldo Faivro Busato. O Corpo de Bombeiros foi acionado por vizinhos da residência às 22h16 e chegou ao local às 22h20, mas a criança já estava morta. Três veículos do Corpo de Bombeiros e uma ambulância atenderam a ocorrência.

<sup>12</sup> Incêndio ocorrido em 27 de março de 2013, que conforme relatos de moradores teve origem na explosão de um botijão de gás.

incêndios, visando à proteção da vida dos ocupantes das edificações, dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio, e ainda proporcionar meios de controle e extinção do incêndio, sendo necessário reger as condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros.

Desta forma, pode-se observar que os incêndios se constituem na essência da instituição Corpo de Bombeiros, sendo justamente neste preâmbulo que esta pesquisa se desenvolveu, com enfoque no acesso das viaturas do Corpo de Bombeiros às áreas sinistradas.

## 2.2 PREVISÃO LEGAL DAS ATIVIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS

Para que o Corpo de Bombeiros realize as suas atividades operacionais em edificações, faz-se necessário que seja expressa na legislação vigente a definição destas atividades, pois se tratando de prestação de serviço público é necessário explicitar que só pode ser feito o que é expressamente previsto em Lei.

Na busca deste aspecto legal, foram analisadas a legislação vigente e literatura pertinente, no tocante à definição das atividades desenvolvidas pelo Corpo de Bombeiros.

### 2.2.1 Constituição Federal

Segundo a Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu Art. 144, a segurança pública é direito e responsabilidade de todos, exercida para preservação

---

<sup>13</sup> Instituído no âmbito do Corpo de Bombeiros da PMPR, por meio da Portaria do Comando do Corpo de Bombeiros nº 002/11, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelos artigos 28 e 29 do Código da Polícia Militar do Paraná (Lei 1.943 de 23 Jun 54), o Art. 6º, incisos I, II e III, e o Art. 42, parágrafo único da Lei de Organização Básica (Lei nº 16.575 de 28 de setembro de 2010).

da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, por meio de vários órgãos, entre eles a Polícia Militar e os Corpos de Bombeiros Militares.

**Art. 144** - A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

[...]

V - polícias militares e corpos de bombeiros militares.

**§ 5º** - Às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública; aos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil.

Este artigo define com clareza que é dever do Estado a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, ou seja, manter o patrimônio e as pessoas livres do perigo e ilesas.

### 2.2.2 Constituição do Estado do Paraná

Na Constituição do Estado do Paraná (PARANÁ, 1989), em seus Artigos 46 e 48, fica explicitado também que a atividade de segurança pública é dever do Estado, responsabilidade de todos e também responsabilidade de Polícia Militar, em que o Corpo de Bombeiros é parte integrante.

**Art. 46.** A Segurança Pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida, para a preservação da ordem pública e incolumidade das pessoas e do patrimônio, pelos seguintes órgãos:

- I - Polícia Civil;
- II - Polícia Militar.

Parágrafo Único. O Corpo de Bombeiros é integrante da Polícia Militar.

**Art. 48.** A Polícia Militar, força estadual, instituição permanente e regular, organizada com base na hierarquia e disciplina militares, cabe a polícia ostensiva, a preservação da ordem pública, a execução de atividades de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, buscas, salvamentos e socorros públicos, o policiamento de trânsito urbano e rodoviário, de florestas e de mananciais, além de outras formas e funções definidas em lei.

Observa-se nestes artigos constitucionais o reforço de que a Segurança Pública é dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, exercida para preservação da ordem pública e incolumidade das pessoas e do patrimônio.

### 2.2.3 Lei Estadual nº 1.943/1954 - Código da Polícia Militar do Estado do Paraná

O Código da Polícia Militar do Estado do Paraná (PARANÁ, 1954), em seu Artigo 28, remete ao Corpo de Bombeiros atribuições de caráter técnico, na proteção à propriedade pública e particular, no atendimento a incêndios (fogo) e calamidades públicas.

**Art. 28.** O Corpo de Bombeiros, como unidade militar integrante da Corporação, tem uma organização especial e atribuições de caráter técnico, cumprindo-lhe defender a propriedade pública e particular contra o fogo e outras calamidades.

Define-se claramente que o Corpo de Bombeiros é incluído como parte integrante da Polícia Militar do Paraná, com atribuições voltadas às atividades técnicas de prevenção a incêndios e defesa das propriedades, além da atuação em outras calamidades.

### 2.2.4 Lei Estadual nº 16.575/2010 – Lei de Organização Básica da Polícia Militar do Paraná

A Lei de Organização Básica da Polícia Militar do Estado do Paraná (PARANÁ, 2010), em seu Art. 2º, define as atividades da Polícia Militar do Paraná:

**Art. 2º.** Compete à Polícia Militar, além de outras atribuições estabelecidas em leis peculiares ou específicas:

[...]

**IV** - realizar serviços de busca, salvamento, prevenção e combate a incêndio;

**V** - executar as atividades de defesa civil;



[...]

Em seu artigo 33, a Lei (PARANA, 2010) cita que “os órgãos de execução da Polícia Militar constituem as unidades operacionais da Corporação, sendo de duas naturezas: de Polícia Militar e de Bombeiro Militar”.

Do artigo 35 vem à responsabilidade do Corpo de Bombeiros pela execução de suas missões:

**Art. 35.** As unidades de Bombeiros são operacional e administrativamente subordinadas ao Comando do Corpo de Bombeiros, que é o responsável, perante o Subcomandante-Geral, pelo cumprimento das missões de bombeiros em todo o Estado do Paraná.

Por sua vez, o Corpo de Bombeiros possui a sua estruturação, que comina com a sua articulação para o desempenho de suas missões. Para tanto, prevê o Artigo 42 (PARANÁ, 2010) que “o Corpo de Bombeiros é estruturado em órgãos de direção, órgãos de apoio e órgãos de execução”.

Logo, depreende-se que a execução caberá às suas unidades operacionais, realizando assim as atividades de prevenção e combate a incêndios, conforme previsão legal, como se verifica:

**Art. 47.** Os órgãos de execução do Corpo de Bombeiros são constituídos pelas unidades operacionais que serão organizadas em:

- I** - Grupamento de Bombeiros e Subgrupamento de Bombeiros Independente (GB e SGBI): incumbidos da missão **de prevenção e combate de incêndios** (grifo nosso), busca e salvamento e ações de defesa civil, são subordinados ao Comando do Corpo de Bombeiros;
- II** - Subgrupamento de Bombeiros: organização subordinada a um Grupamento de Bombeiros;
- III** - Seção de Bombeiros (SB): organização subordinada a um Subgrupamento de Bombeiros ou Subgrupamento de Bombeiros Independente e com as mesmas missões e características destes;
- IV** - Grupo de Operações de Socorro Tático (GOST), incumbido da missão especializada de socorro tático em todas as atividades de bombeiros-militares, estando subordinado diretamente ao Comando do Corpo de Bombeiros.

Por fim, a referência legal explicita as atividades técnicas desempenhadas pela corporação dos combatentes do fogo:

**Art. 50.** As Unidades de Bombeiros que, como órgão de execução, compõem o Corpo de Bombeiros, bem como a sua organização

pormenorizada e efetivo, constarão do Quadro de Organização da Polícia Militar do Estado do Paraná.

**Parágrafo único.** O Corpo de Bombeiros tem competência para:

**I** - emitir pareceres técnicos sobre incêndios e suas consequências;

**II** - supervisionar o disposto na legislação quanto às medidas de segurança contra incêndios, inclusive instalação de equipamentos;

**III** - orientar tecnicamente a elaboração da legislação sobre prevenção contra incêndios.

Em síntese, a Lei de Organização Básica da Polícia Militar do Paraná, em seus artigos acima citados, define as atividades pertinentes ao Corpo de Bombeiros, sua subordinação, estrutura, comando, constituição e competências.

#### 2.2.5 Doutrina de Direito Administrativo

O Corpo de Bombeiros, parte integrante do Poder Executivo, se sujeita, como qualquer órgão da Administração Pública, às normas e princípios jurídicos que regem suas atividades, em especial aos princípios da legalidade, impessoalidade, eficiência, moralidade e publicidade<sup>14</sup>.

Segundo Lazzarini (1999, p. 341), a Constituição Federal de 1988 não atribui claramente aos Corpos de Bombeiros Militares competência bem definida a respeito de sua atividade-fim, salvo a de execução de atividades de defesa civil, pois, por força do Art. 144, § 5.º, as demais são definidas em lei.

É notório e sabido ser da competência do Corpo de Bombeiros a atividade de prevenção e combate a incêndios, busca e salvamento.

Daí sustenta-se que quem tem a responsabilidade derivada de sua competência constitucional e infraconstitucional deve ter também a autoridade pública correspondente, conforme a sua investidura legal que o bombeiro militar, agente administrativo que é, tem no órgão público a que pertence dentro da estrutura do Estado.

A competência para a atividade de prevenção contra incêndio insere-se nas atribuições do Corpo de Bombeiros, competência esta que compreende limitações

---

<sup>14</sup> Princípios expressos no art. 37 da Constituição Federal de 1988.

administrativas de segurança, destinadas a reduzir o risco de incêndio, ou se deflagrado, a facilitar seu combate e a salvar vidas.

Na prevenção de incêndios há disputas, querendo pessoas físicas e jurídicas impor as suas pretensões ao Corpo de Bombeiros, desconhecendo, até mesmo, a sua autoridade pública decorrente da sua dignidade constitucional. Não raras vezes, inclusive, há conflitos positivos de atribuições entre outros entes estatais (União e municípios), envolvendo a matéria de prevenção de incêndios (LAZZARINI, 1999, p. 336).

Lazzarini (1999, p. 342) relata que não se pode deixar de reconhecer que o Corpo de Bombeiros Militar tem o Poder de Polícia, que conceitua como:

Conjunto de atribuições da Administração pública, indelegáveis aos particulares, tendentes ao controle dos direitos e liberdades das pessoas, naturais ou particulares, jurídicas, a ser inspirado nos ideais do bem comum e incidentes não só sobre elas, como também em seus bens e atividades.

O Corpo de Bombeiros, incumbido da prevenção de incêndio tem a sua atividade de polícia administrativa ao que dispuser a legislação urbanística Federal e Estadual, suplementada pela Municipal.

A responsabilidade civil do Estado, por falha no serviço de prevenção de incêndio de responsabilidade do Corpo de Bombeiros, não é de natureza subjetiva e nem regida pelo Direito Privado (LAZZARINI, 1999, p. 349).

Omisso o bombeiro-militar ou o Corpo de Bombeiros a que ele pertence, nas providências decorrentes da sua missão constitucional, o Estado pode vir a responder civilmente pelos danos decorrentes para terceiros, respondendo o bombeiro-militar responsável pela omissão, regressivamente.

A responsabilidade civil do bombeiro-militar com atribuições de prevenção de incêndio é subjetiva, depende de o Estado provar que ele, bombeiro-militar, houve-se com dolo ou culpa, culpa esta que necessita ser grave.

Se ao Corpo de Bombeiros incumbe extinguir incêndios, com muito mais razão deve ser reconhecida a ele a responsabilidade de preveni-lo, a fim de evitar, o quanto possível, a sua ocorrência, de modo eficiente e eficaz.

Assim, se verifica que o Corpo de Bombeiros deve ter uma legislação moderna de prevenção de incêndio, na qual o discricionarismo não se confunde com

arbítrio, tendo, quanto possível, nítidos limites que, no entanto, não inviabilizam tomadas de decisões de prevenção de incêndio dentro da razoabilidade e da realidade, dados os avanços técnicos.

Essa legislação deve dar ao Corpo de Bombeiros os mecanismos jurídicos adequados para que possa ser exercitado o atributo da coercibilidade do Poder de Polícia de Segurança de Incêndio, nitidamente preventivo, tornando-se, para tanto, mister que ela tenha previstas as sanções de polícia necessárias, sob pena de tornar-se inane a almejada prevenção de incêndio.

#### 2.2.6 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP)

Atendendo aos preceitos legais estabelecidos e mesmo a doutrina, o Corpo de Bombeiros do Paraná (CBPR) por meio da Portaria nº 02/2011, instituiu o CSCIP (BOMBEIROS, 2011), regulado por Normas de Procedimento Técnico (NPT), as quais estabelecem as medidas de segurança contra incêndio e pânico em edificações e áreas de risco a serem observadas para a prevenção a incêndios, visando à proteção de pessoas e bens materiais, dispondo assim em suas preliminares:

**Artigo 1º** - Este Código dispõe sobre as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no artigo 144 § 5º da Constituição Federal, ao artigo 48 da Constituição Estadual e ao disposto na Lei Estadual nº 16.575 de 28 de setembro de 2010.

**Artigo 2º** - Os objetivos deste Código são:

- I - proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II - dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- III - proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- IV - dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- V - proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

Este código, que é utilizado pelo CBPR desde o ano de 2012<sup>15</sup>, atualmente é exigido em todo o Estado do Paraná norteia as vistorias realizadas e também as análises de planos de segurança contra incêndio e pânico, desde a colocação de um simples extintor, a instalação de sistemas complexos de prevenção contra o fogo e condições de acesso do Corpo de Bombeiros.

Dentro da temática apresentada por esta pesquisa, a NPT 05 do CSCIP do fixa as condições mínimas exigíveis para o deslocamento de viaturas de bombeiros nas vias públicas, dentre as quais podemos citar as exigências para as vias urbanas, as passagens subterrâneas e viadutos, bem como de passarelas.

Em seu item 5 a NPT (BOMBEIROS, 2011) estabelece que:

## **5 PROCEDIMENTOS**

### **5.1 Via Urbana**

**5.1.1** Possuir largura mínima de 6,0 m

**5.1.2** O piso deve suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos.

**5.1.3** Altura livre mínima de 4,50 m.

**5.1.4** A via urbana que exceda 45 m de comprimento deve possuir retorno circular (Figura 1), retorno em formato de “Y” (Figura 2) ou retorno em formato de “T” (Figura 3), respeitadas as medidas mínimas indicadas.

**5.1.4.1** São aceitos outros tipos de retornos, que não os especificados acima, mas que garantam a entrada e a saída de viaturas, desde que atendam aos itens 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3, desta NPT.

### **5.2 Passagens subterrâneas e viadutos**

**5.2.1** Possuir largura mínima de 5,0 m.

**5.2.2** Deve suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos.

**5.2.3** Deve ser desobstruída em toda a largura e com altura livre mínima de 4,5 m.

A NPT 06 (BOMBEIROS, 2011) prescreve as condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do CBPR.

---

<sup>15</sup> As primeiras exigências preventivas do Corpo de Bombeiros foram no início da década de 70, com a utilização das NGA's (Norma Geral de Ação). Posteriormente, a primeira edição do CPI/CB foi em 1976, o qual foi atualizado em sua terceira edição no ano de 2001 e de 08 de janeiro de 2012 até a presente data, o Corpo de Bombeiros regulamenta suas atividades preventivas pelo CSCIP.

Da mesma forma estabelece que a via deve possuir largura mínima de 6,0 m, o piso deve suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos e a altura livre mínima de 4,50 m, conforme figuras 2.4 e 2.5.

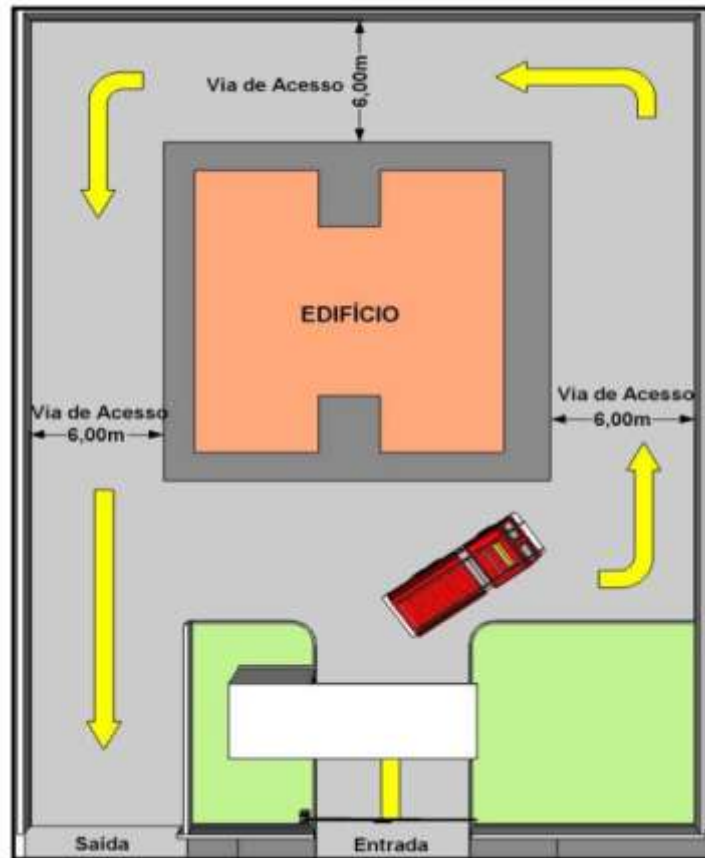


Figura 2.4 – Via de acesso às edificações  
Fonte: NPT 06 do CSCIP (2011)

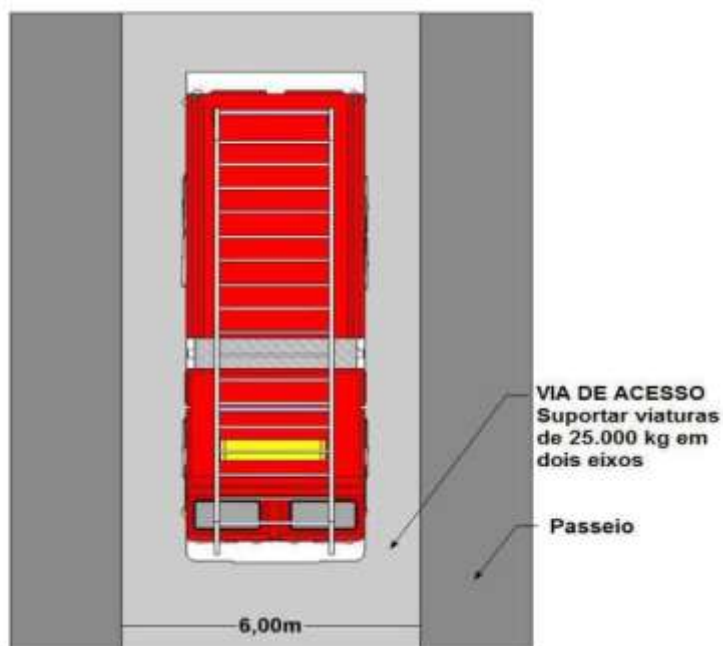


Figura 2.5 – Largura mínima da via de acesso deve ser de 6,0 m  
Fonte: NPT 06 do CSCIP (2011)

De igual forma, quando as edificações possuírem portões de acesso, estes devem ter as dimensões mínimas de 4,0m para a largura e 4,5 m para a altura, nos termos da figura 2.6.

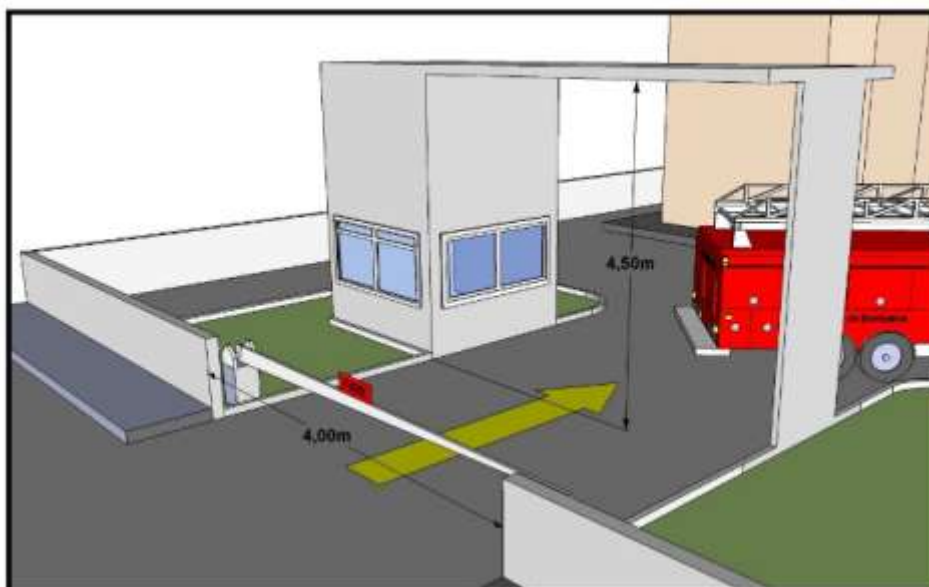


Figura 2.6 – Largura e altura mínima do portão de acesso às edificações  
Fonte: NPT 06 do CSCIP (2011)

Todas estas medidas visam garantir o acesso do CBPR às edificações em situações de emergência, para que possa prestar o devido atendimento operacional.

Neste sentido, Almeida (2008) diz que deve ser garantida a acessibilidade dos veículos de socorro dos bombeiros aos meios de abastecimento de água (hidrantes exteriores, colunas secas), reservando o espaço suficiente para garantir a manobra.

### 2.3 ASPECTOS DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO BRASILEIRA

No início do povoamento do Brasil, os aglomerados urbanos fixaram-se no litoral, em virtude do tipo de economia prevalecente, voltada à exportação de matérias-primas para Portugal. A distribuição pelo território da colônia se deu de maneira extremamente irregular. Os núcleos populacionais mais densos eram separados uns dos outros por largos vácuos de povoamento ralo ou inexistente (PRADO JR., 2011, p. 34).

A expansão para o interior foi um processo lento, que visava a exploração mais do que a fixação territorial. Prado Jr. (2011, p. 36) elenca dois fatores essenciais a essa investida:

O bandeirismo preador de índios e prospector de metais e pedras preciosas, que abriu caminho, explorou a terra e repeliu as vanguardas da colonização espanhola concorrente; mais tarde, a exploração das minas, descobertas sucessivamente a partir dos últimos anos do século XVII, e que fixou núcleos estáveis e definitivos no coração do continente (Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso). (PRADO Jr., 2011, p. 36)

Ferreira (2014, p. 39) cita que o rompimento das primeiras amarras com a estrutura social ruralista não partiu da população local, nem resultou do aquecimento do comércio interno. A ascensão dos centros urbanos vincula-se com a vinda da Família Real em 1807 e, depois, pela Independência de nosso País ocorrida em 1822.

No fim do século XVIII, enquanto o ciclo da mineração entrava em declínio, a atividade agrícola ganhava novo fôlego com os estímulos do próprio governo lusitano. Nessa nova fase, a expansão agrícola se inclinava para a diversificação



dos cultivos, em atenção às especificidades de cada região, destacando-se a produção cafeeira no interior paulista (BRASIL 500 ANOS, 1999, p. 248).

O incentivo à agricultura e o conseqüente aumento da população permitiram o surgimento da pequena indústria no Brasil, por exemplo, a fabricação de telhas, de caieiras, olarias, cerâmicas, etc. (FAZOLI FILHO, 1977, *apud* FERREIRA, 2014).

Todos esses fatores contribuíram para a diversificação dos mercados e estímulos do comércio, cujas bases eram os grandes centros urbanos. Isso possibilitou a criação de um comércio inter-regional, porém de pouca expressão devido à falta de infraestrutura e às grandes distâncias entre cidades, vilas e povoados (BRASIL 500 ANOS, 1999, p. 249-250).

Assim, em função da necessidade de relações entre as cidades, vilas e povoados surge uma demanda por infraestrutura urbana, a qual passaria a se utilizar dos conceitos do urbanismo para se fazer presente. Neste sentido Choay (2005) cita que no final do século XIX, a expansão da sociedade industrial dá origem a uma disciplina que se diferencia das artes urbanas anteriores por seu caráter reflexivo e crítico, e por sua pretensão científica.

Na busca de se consagrar como uma universalidade científica, o urbanismo objetiva resolver um problema (o planejamento da cidade maquinista) que foi colocado bem antes de sua criação, a partir das primeiras décadas do século XIX, quando a sociedade industrial começava a tomar consciência de si e a questionar suas realizações (CHOAY, 2005, p. 3).

Com o seu desenvolvimento no decorrer do tempo e a ampliação das suas áreas de atuação, o Urbanismo ultrapassou a visão restrita aos planos de urbanificação:

Desse prisma percebe-se então que Urbanismo ultrapassou largamente a esfera do ordenamento morfológico, não se limitando a uma simples técnica do engenheiro ou do arquiteto. Ele passaria a abarcar o campo da comunidade, da planificação social, pois a cidade reflete o estado da sociedade e nela é expressa também uma determinada concepção do mundo, devendo basear-se sempre, em primeiro plano, na melhoria das condições de vida aos habitantes da cidade (BONET CORREA *apud* SANTOS, 2005, p. 15).

Choay (2010) aponta que houve uma mudança no modo como era encarado o espaço urbano a partir das últimas décadas do século XIX. As práticas

urbanísticas tradicionais, de caráter predominantemente pragmático, empírico e, especialmente desde o Renascimento, estético, seriam então preteridas em favor do surgimento de uma disciplina científica, em que o objeto de estudo fosse o espaço urbano: o Urbanismo Formal. O que ocorreu foi a inauguração da investigação da cidade a partir de uma intenção científica, de caráter crítico e teórico.

Na segunda metade do século XIX, o Brasil abriu-se para as exigências da urbanização em curso, graças aos grandes vultos advindos da exportação de café, sendo que a sociedade brasileira do século XIX e início do século XX era essencialmente rural.

A revolução tecnológica e científica, que em outras regiões do mundo aparece associada ao processo de urbanização e industrialização, é frustrada pela dependência do país em relação ao mercado internacional, pela importação de tecnologia, pela existência de mão-de-obra farta e barata e pela debilidade do mercado interno brasileiro (COSTA, 2007, p. 269).

A ocupação dos espaços urbanos vai, aos poucos, revelando a estrutura de classe no Brasil. Os locais onde havia melhoramentos públicos eram adensados pelas elites e pelo comércio. As camadas mais pobres acabavam se afastando das centralidades e se acomodando nas periferias em cortiços, e os mais miseráveis subiam os morros, dando origem às primeiras favelas. Com a fixação na cidade, surge também uma classe média, geralmente formada por comerciantes e empregados públicos. (BRASIL 500 ANOS, 1999, p. 544-555).

Na República, aprofundaram-se as raízes coloniais calcadas no patrimonialismo e na troca de favores, o que vai influir em um processo de urbanização excludente com forte recorte classista. A política urbana se resumiu a padrões de construção fixados em lei, sempre à moda das elites e desvinculado das realidades daqueles que estavam à margem do sistema e, não raras vezes, operou pela proibição de moradias coletivas e construção dos chamados “cortiços”. (MARICATO, 2012, p. 150).

Com esta mesma percepção, Leme (1999, p.22-26) afirma que:

Aqui no Brasil, no período de 1895 a 1930, em cidades como o Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre, foram propostos e realizados projetos urbanísticos, ou “melhoramentos”, localizados em partes das cidades, geralmente nos portos e em áreas centrais, bem como obras de infraestrutura. Entre 1930 e 1950, foram elaborados planos de maior

abrangência que tinham por objeto o conjunto da área urbana, com propostas de “articulação entre os bairros, o centro e a extensão das cidades por meio de sistemas de vias e de transportes”. E no período compreendido entre 1950 e 1964, os planos para as cidades passaram a situá-las dentro de uma região. Nesse período, profissionais de diversas formações, novos termos, dados estatísticos, sociais e econômicos, surgiram para tratar do “urbano”, palavra que ganhou lugar no meio técnico quando designa a cidade. (LEME, 1996, p.22-26)

Entre os anos 1940 e 1980, há uma inversão da residência da população brasileira (SANTOS, 2005, p. 31). Nesse período também se verifica uma mudança de paradigma no urbanismo, agora sob a hegemonia burguesa urbana: embelezamento e melhoramento dão lugar a eficiência, ciência e técnica (MARICATO, 2012, p. 138).

No período mais recente, Villaça (2004) relata que a política urbana continuou a ser monopolizada pelo Estado, sob o auxílio de especialistas, técnicos e conhecedores da cidade. Ignorando o saber popular e desvinculado da realidade das cidades, os planos diretores se voltavam ao papel – que de nada serviam – e aos poucos foram engavetados ou esquecidos. O que ganhou, de fato, repercussão foi o plano como ideologia:

Esvaziado de seu conteúdo e reduzido a discurso, alteram-se os conceitos de ‘plano’ e ‘planejamento’. O planejamento urbano no Brasil passa a ser identificado como atividade intelectual de elaborar planos. Uma atividade fechada dentro de si própria, *desvinculada das políticas públicas e da ação concreta do Estado*, mesmo que, eventualmente, procure justificá-las. Na maioria dos casos, entretanto, pretende, na verdade, ocultá-las (VILLAÇA, 2004, p. 222 – grifo do autor).

Conforme nossa periodização, que se refere ao fenômeno da urbanização e não diretamente ao processo de industrialização, nossa década chave é a dos anos quarenta, especialmente após o grande conflito bélico. No período 1940-80 percebemos um novo nível de urbanização no País, tanto em números absolutos quanto em velocidade de crescimento. Na tabela 1, Santos (1996, p.20) apresenta a proporção da população urbana em relação a população total.

TABELA 2.1 – PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO TOTAL

<b>Ano/Década</b>	<b>População Urbana</b>
1872	5,90%
1890	6,80%
1900	9,40%
1920	10,70%
1940	31,24%
1950	36,16%
1960	45,08%
1970	56,00%
1980	65,10%

Fonte: Santos (1996, p.20), adaptada pelo Autor

Conforme a tabela 2.1, observamos que a urbanização do país se intensificou, do final do período imperial até a década de 1940. Alves (2013) afirma que neste período a população urbana do interior ainda estava em relativo isolamento em relação aos outros núcleos urbanos, porém em crescimento devido ao incremento de capitais mercantis locais, ocasionando investimentos privados na região cafeeira paulista: companhias de telefone e de energia, bancos, escolas e postos de gasolina.

Conforme Santos (1996, p.29) entre 1940 e 1980, dá-se a verdadeira inversão, quanto ao lugar de residência da população brasileira.

Comparando a década de 1980 com a atual, percebemos que em 2010 a população urbana era 30% maior que a população total em 1980, embora entre as duas décadas a população tenha aumentado menos que o período até 1980: a total em aproximadamente 50% e a urbana duplicando de tamanho; assim, a relação entre os índices de crescimento do período posterior a 1960 teve comportamento semelhante, porém apresentando uma desaceleração em ambos os ritmos. (ALVES, 2013, p. 174).

Alves (2013, p.174) afirma que o processo culminou no predomínio da população urbana sobre a rural, alcançando um índice de 84,36% em 2010, conforme demonstrado na tabela 2.2.

TABELA 2.2 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL TOTAL E URBANA DO BRASIL ENTRE 1980 e 2010

<b>Ano</b>	<b>População total</b>	<b>População urbana</b>	<b>Proporção</b>
1980	121.150.573	82.018.938	67,70%
2010	190.755.799	160.925.792	84,36%

Fonte: IBGE (2011, *apud* SILVA 2013, p.174), adaptada pelo Autor

Ao analisarmos tais números e sua relação com o território, perceberemos que o processo de urbanização do Brasil, a partir de meados do século passado, ocorreu de modo concentrado e marcado tanto pela metropolização quanto pela desmetropolização. Desde os anos de 1950, a população não apenas começa a crescer de modo acelerado, mas ela passa a se localizar em cidades e, preferencialmente, em seus núcleos médios e grandes. (ALVES, 2013, p. 175).

Santos (1996) observa que um núcleo médio varia de tamanho conforme o momento analisado, uma vez que uma cidade média em 1950 era tida como tendo população superior a 20 mil habitantes, enquanto nos anos de 1980 núcleos deste tamanho são considerados pequenos. Assim, nos anos cinquenta ocorreu um aumento do número de núcleos com população superior à 20 mil habitantes; entre esta década e o início da década de 1980, ocorreu uma urbanização concentrada, com diversas cidades de tamanho médio surgindo; finalmente, especialmente a partir da oitenta, o País alcançou o estágio da metropolização, com o aumento de cidades com mais de 1 milhão de pessoas.

Com isto é possível concordar com a afirmação de Rocha (1999, p.6) citando que no Brasil, a partir de 1930, iniciou-se o processo de urbanização e, a partir da década de 1960, a população urbana já superava a população rural, fenômeno este que ocorreu devido à industrialização, mas esta concentração populacional nos centros urbanos trouxe como consequência imediata: a perda da qualidade de vida de seus habitantes.

Nesta ótica, Fernandes (1998, p. 3-4) cita que:

A combinação de tais processos, industrialização e urbanização, tem provocado uma enorme concentração econômica, a qual tem determinado – e dependido em – um processo de exclusão política e segregação sócio-espacial da maior parte da população. Nas principais cidades brasileiras, áreas centrais modernas são cercadas por parcelamentos periféricos muito pobres, geralmente irregulares – se não “clandestinos” – onde a autoconstrução é a regra. Mesmo nas áreas mais ricas, edifícios e construções sofisticados coexistem com milhares de favelas precárias que resultam de invasão de áreas públicas e privadas. Um grande número de lotes de propriedade privada – estimado em 40% em algumas cidades – são mantidos vazios para especulação uma vez urbanizados à custa da ação do Estado.

Dias (2010, p.17) afirma ser esta a realidade social brasileira, a qual se encontra em desordem absoluta. Observa-se que o caos urbano é consequência da

transformação infraestrutural da sociedade brasileira – e, por que não dizer, da sociedade global – provocando migrações e introduzindo nova dinâmica de vida.

Como se percebe, definir urbanismo não é uma tarefa simples, pois sua conceituação vai muito além do que a busca de seu significado nos mais sábios dicionários brasileiros. Como diz Mukai (1988, p.3) a disciplina urbanística é hoje um dos imperativos mais prementes da civilização, em face da crescente urbanização da humanidade. Bem verdade, então, a necessidade do estudo de uma questão tão indispensável à vida humana, em todos os seus sentidos, ou seja, de trabalho, habitação, lazer e circulação, entre outros.

Assim, vale ressaltar a gênese do urbanismo por alguns autores. Vê-se a explicação de Carvalho Filho (2006, p.1), o qual refere que o urbanismo e a cidade são ideias vinculadas, sendo que a cidade é um aglomerado territorial, formado de pessoas com os mesmos interesses gerais e individuais, e o urbanismo como sendo o meio de condução ao desenvolvimento das cidades. Complementa ainda, dizendo que:

O vocábulo “cidade” se origina do substantivo latino “civitas”. Já o termo “urbanismo” deriva de “urbs”. Embora ambos os termos “civitas” e “urbs” tivessem o sentido de “cidade” e fossem empregados às vezes como sinônimos, podia distinguir-se conotações diferentes em relação às ideias que exteriorizavam. O núcleo básico da sociedade romana constituía a “gens”, uma extensão da família patriarcal criada para a defesa de seus membros. A “civita” sucedeu a “gens”, indicando uma evolução desta com a presença de elementos que ultrapassavam o sentido da família propriamente dita. Nota-se, assim, que a noção de “civitas” é mais indicativa do local onde se agrupavam os cidadãos (“cives”), ou seja, governo, cidade-estado. A “urbs”, porém, era a cidade em oposição à área rural (“rus”), exatamente com o sentido atual de zona urbana da cidade, onde desponta não a cidade como um todo, mas a cidade considerada em seu centro maior de desenvolvimento político, social e econômico. (CARVALHO FILHO, 2006, p.1)

Portanto, fica clara, a função maior da questão urbanística, ou seja, a primazia pelo bem estar de toda uma sociedade, não havendo restrições de qualquer natureza ao bem estar de toda uma coletividade.

Meirelles (2002, p.491) afirma que o urbanismo mostra-se então como uma forma de alcançar-se a cidade ideal, com as condições mínimas de sobrevivência humana para todos os cidadãos:

*Urbanismo é o conjunto de medidas estatais destinadas a organizar os espaços habitáveis, de modo a propiciar melhores condições de vida ao homem na comunidade. Entenda-se por espaços habitáveis todas as áreas em que o homem exerce coletivamente qualquer das quatro funções sociais: habitação, trabalho, circulação, recreação. (MEIRELLES, 2002, p.491) (grifos do autor).*

Destarte, tem-se aí a visualização da necessidade e da imprescindibilidade de um planejamento urbano adequado, objetivando atingir toda a coletividade, a fim de que o mesmo seja salutar e benéfico a todo o conjunto populacional.

Com o intuito de se atingir estes objetivos salutar à sociedade, Carvalho Filho (2006, p.5) considera que por meio de condutas urbanísticas é que o Poder Público alcançará uma qualidade de vida melhor à coletividade, garantindo a todos os cidadãos melhores condições de vida na cidade, assegurando-se os direitos fundamentais de lazer, de trabalho, de conforto, de funcionalidade e de estética, pois os indivíduos não a conseguiriam por si só, cabendo a intervenção estatal para viabilizar tais objetivos.

## 2.4 A REFORMA URBANA E A LEI FEDERAL nº 10.257/2001 - ESTATUTO DA CIDADE

A política urbana tecnicista teve seu auge na ditadura militar. As diretrizes foram dadas pela PNDU- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, prevista no II PND – Plano Nacional de Desenvolvimento, elaborado para o governo de Geisel, em 1973 (MARICATO, 2012, p. 138). Foram criados vários órgãos de fundos para a realização dessas políticas, entre os quais se destaca o SERFHAU (Serviço Federal de Habitação e Urbanismo).

Uma quantidade inédita de planos diretores foi elaborada nesse período. O plano diretor como ideologia se fortalecia, entendido como a solução para o caos e crescimento descontrolado. Paradoxalmente, durante o regime militar, a cidade paralela – aquela que cresce à margem da legalidade – alcançou patamares nunca antes vistos (MARICATO, 2012, p. 140).

Fernandes (2001, *apud* FERREIRA, 2014) afirma que de 1930 até 1980, a política urbana foi orientada pela legislação e programas federais. De modo geral, a legislação municipal se restringiu à delimitação de perímetros e aprovação de códigos de obras e posturas. Esse ranço centralizador dificultou a implantação de várias políticas municipais, porque havia uma tentativa de padronizar o desenvolvimento urbano, em desatenção a todas as particularidades locais e as enormes diferenças entre as cidades brasileiras.

Essa constatação não quer dizer que os planos diretores foram inócuos por si, porém, eram descolados da cidade real, amparado por políticas estritamente econômicas, não podendo resultar em outra coisa senão no caos urbano.

A expressão reforma urbana surgiu pela primeira vez em 1963, no Seminário sobre Habitação e Reforma Urbana, realizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), no Hotel Quitandinha, na cidade de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro (SILVA, 2003, p. 25).

O objetivo do encontro era diagnosticar e elaborar soluções para a problemática urbana daquele período, visando a inclusão do tema nas pautas do governo de João Goulart, as chamadas “reformas de base” (FROTA, 2008). O estímulo das políticas estatais promoveu “intensa mobilização da sociedade civil e de debates das grandes reformas sociais nacionais: agrária, saúde, educação, de cultura, entre outras” (MARICATO, 2002, p. 97).

O Seminário contou com a presença de políticos, intelectuais, técnicos, líderes sindicais, estudantes e representantes de entidades civis. Como produto final, foi elaborado um documento contendo o conjunto dos debates intitulado "Conclusões do Seminário de Habitação e Reforma Urbana", cujo foco principal foi a questão da habitação (FROTA, 2008; SILVA, 2003, p. 26).

No rol das considerações iniciais, o documento aponta que a reforma urbana entrou na pauta nacional em decorrência do agravamento da situação urbana provocada pelos altos índices de urbanização existente no país naquele momento. Nesse sentido, tal situação era determinada pela estrutura subdesenvolvida do país, pelo intenso incremento demográfico desacompanhado de medidas que, no interesse nacional, ordenassem e disciplinassem o surto industrial e as arcaicas relações de produção agrária, que determinavam fortes movimentos migratórios para os núcleos urbanos (SILVA, 2003, p. 26).



Devido ao enfoque na questão habitacional, a reforma urbana foi vinculada a limitações ao direito de propriedade e uso do solo. Em que pese toda a mobilização dos movimentos urbanos, a política habitacional e urbana proposta estava centrada em torno do Estado, justamente porque adotou métodos desenvolvimentistas e de base tecnicista, o que resultaria no distanciamento da participação popular após a inclusão dessas pautas na gestão estatal (FROTA, 2008; SILVA, 2003, p. 28).

O tema do planejamento aparece como forma privilegiada de enfrentamento dos problemas sociais. As causas destes problemas estavam caracterizadas pela dependência do país em relação ao imperialismo. Dois aspectos básicos definiam, portanto, o conteúdo desse debate: a politização do diagnóstico desenvolvimentista, incluindo os problemas urbanos no interior do ideário das reformas de base e a intervenção em todo o território nacional, por intermédio de políticas públicas centralizadas, racionalizadoras e redistributivas, com ênfase no problema habitacional (RIBEIRO *apud* SILVA, 2003, p. 31).

As discussões e as perspectivas de transformação do cenário urbano foram abafadas pelo golpe militar de 1964, que “por mais de vinte anos (1964-1985) não só desencorajou como também reprimiu qualquer tentativa de mudança na estrutura das relações sociais no país” (FROTA, 2008). No regime ditatorial foram criados o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU), o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e o Banco Nacional de Habitação (BNH), adotando o financiamento de políticas e programas habitacionais e de saneamento, sob uma ótica tecnocrática e conservadora.

Durante o regime militar, a reforma urbana será, num primeiro momento, fortemente debatida dentro das instituições do governo e outros setores do campo técnico. As tentativas de construção de um marco regulatório a nível federal para a política urbana daquele período iniciaram com o Projeto de Lei nº 775/1983, que ficou conhecido como o PL de Desenvolvimento Urbano (ROLNIK, 2001 *apud* SILVA, 2003, p. 48).

A grande contribuição do PL nº 775/1983 foi a discussão, sob a ótica legislativa, da questão do solo urbano, separando o direito de propriedade do direito de construir, além de introduzir “instrumentos inovadores como *direito de superfície, parcelamento, edificação e utilização compulsórios e direito de preempção, entre outros temas relevantes*” (ARRUDA *apud* SILVA, 2003, p. 49 – grifo do autor).

As propostas contidas no projeto repercutiram em diversos setores da sociedade, inclusive criou grande polêmica e oposição por parte do capital imobiliário. Ademais, influenciou vários projetos de leis posteriores, dentre os quais se destaca a própria Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Cidade.

Logo no início da redemocratização em 1985, diante de uma nova situação de postulações e agentes políticos, surge o Movimento Nacional pela Reforma Urbana (MNRU), criado por setores da Igreja Católica de tendência progressista, lideranças de movimentos urbanos, setores não governamentais, técnicos de assessoria aos movimentos urbanos e intelectuais, com participação significativa de professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Seus fundamentos estavam definidos na sua própria denominação, “com o propósito de discutir, articular e elaborar uma proposta global sobre a questão urbana no país com vistas à elaboração da nova constituição” (SILVA, 2003, p. 74; 88).

A maior conquista social do MNRU, sem dúvidas, foi a inserção do capítulo “Da Política Urbana”, dentro do Título VII —Da Ordem Econômica e Financeira”, expressos nos artigos 182 e 183 na Constituição Federal de 1988.

A esse respeito, Maricato (2002) afirma que:

Alguns instrumentos ou mesmo conceitos previstos na Emenda Constitucional de Iniciativa Popular de Reforma Urbana (subscritos por mais de 130 mil eleitores) lograram fazer parte do texto da carta nacional. O antigo PL do Desenvolvimento Urbano também inspirou parte do texto do capítulo da Política Urbana. A vitória, no entanto, não foi completa. O tratamento dado à implementação da função social da propriedade dificultou muito sua aplicação (MARICATO, 2002, p. 100-101).

Visando regulamentar a política urbana brasileira, prevista nos artigos 182 e 183 da Carta Magna Brasileira, o Estado Brasileiro estabeleceu normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001).

O Estatuto da Cidade é uma lei federal que traz como principal avanço a possibilidade de desenvolver políticas urbanas por meio da aplicação de instrumentos de reforma urbana, voltados à promoção da inclusão social e territorial nas cidades brasileiras, considerando aspectos urbanos, sociais e políticos de nossas cidades.

Neste prisma, Ferreira (2014, p.56) apresenta seu ponto de vista sobre o Estatuto:

Assim, o Estatuto da Cidade é a lei federal que estabelece normas gerais para o desenvolvimento da política urbana no Brasil. Nota-se que já no art. 1º, parágrafo único, do referido diploma, consagra-se as normas ali previstas como sendo de ordem pública e de interesse social “que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. Em outras palavras, a política urbana não está desvinculada nem da esfera social, nem da esfera ambiental. (FERREIRA, 2014, p.56).

Logo, o referido estatuto foi promulgado com o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais das cidades e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais, das quais, entre seus vários artigos, destaca-se às presentes no artigo 2º:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à **infraestrutura urbana**, ao transporte e aos **serviços públicos**, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; (nosso grifo)

[...]

V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e **serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais**; (nosso grifo)

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

[...]

d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, **sem a previsão da infraestrutura correspondente**; (nosso grifo)

Neste contexto é possível afirmar a preocupação da União na garantia da prestação dos serviços públicos, por meio de uma infraestrutura urbana adequada, atendendo assim aos interesses e necessidades da população, podendo se inserir nesta condição o serviço público de emergência prestado pelo Corpo de Bombeiros em todo país.

O Estatuto da Cidade é o resultado do embate entre os diversos agentes e forças políticas. Não representando a totalidade da vontade dos movimentos populares, mas é a síntese entre o ideal e o possível diante de uma sociedade plural e conflitiva (PEREIRA, 2002). É uma legislação pioneira de regulação, no âmbito federal, para as políticas urbanas: “sem a ficção tecnocrática dos velhos planos

diretores, que prometiam tudo, mas que não possuíam instrumentos para realizar o que propunham” (ROLNIK, 2001).

No Direito Urbanístico, a competência legislativa é concorrente, ou seja, exige a cooperação entre os entes federados. A política urbana deve ser desenvolvida pelos Municípios, conforme atribuição da Constituição Federal, cabendo aos Estados legislarem sobre a criação e regulamentação de regiões metropolitanas e à União, a instituição das normas gerais para o desenvolvimento urbano.

Neste sentido Rolnik (2001) afirma:

A previsão de normas urbanísticas mais inclusivas na perspectiva do direito à cidade, tanto na esfera estadual como na municipal, foi um passo importante para romper com o cinismo dominante na política urbana que se pratica no país, que, de um lado reitera nos planos e leis uma regulação urbanística excludente e de outro negocia, na administração do dia a dia com os interesses pontuais e corporativos através de práticas clientelistas e de compra de votos (ROLNIK, 2001, p. 9).

O Estatuto da Cidade apresenta as linhas mestras para a organização desta política urbana, surgindo a concepção da elaboração de planos diretores municipais, para parcelamento, uso e ocupação do solo, conforme segue:

Art. 4º Para os fins desta Lei serão utilizados, entre outros instrumentos:  
I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;  
II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;  
III – planejamento municipal, em especial:  
**a) plano diretor;**  
**b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;** (nosso grifo)  
[...]

Assim o artigo 4º do Estatuto da Cidade define um extenso conjunto de instrumentos para que o Município tenha condições de construir uma política urbana que concretize, de fato, a função social da propriedade urbana e o direito de todos à cidade. Estabeleceu que a política urbana deve ser objeto de um planejamento extensivo, envolvendo planos de ordenamento do território integrados entre si, nas escalas nacional, estaduais, regionais, metropolitanas, municipais e intermunicipais.

Especificamente no âmbito municipal, detalha que o planejamento municipal deve envolver o planejamento urbano, incumbindo aos municípios a prerrogativa de

organização territorial nas temáticas descritas. Insere a figura do plano diretor, que é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes e integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas (BRASIL, 2001).

Concernente às inovações do Estatuto da Cidade, Rolnik (2001, p. 5) elenca três grandes conquistas contempladas:

Um conjunto de novos instrumentos de natureza urbanística voltados para induzir mais do que normatizar as formas de uso ocupação do solo; uma nova estratégia de gestão que incorpora a ideia de participação direta do cidadão em processos decisórios sobre o destino da cidade e a ampliação das possibilidades de regularização das posses urbanas, até hoje situadas na ambígua fronteira entre o legal e o ilegal. (ROLNIK, 2001, p.5)

Neste contexto, na temática de infraestrutura urbana das cidades deve ser inserida a condição da segurança contra incêndio e pânico, como forma de prestação do serviço público de emergência, atendendo aos preceitos do texto legal. Sendo assim, o Estatuto da Cidade deve ser visto apenas como instrumento e não como solução, que deve ser buscada pelos agentes sociais envolvidos. Cabe aos municípios regulamentar os instrumentos do Estatuto, de forma a garantir que as cidades sejam construídas atendendo às necessidades sociais.

## 2.5 O FENÔMENO DA METROPOLIZAÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil vem passando por um fenômeno de reestruturação econômica de seu espaço, o qual se pode apontar como responsável pelas transformações que vêm acontecendo no processo de urbanização do território nacional, fazendo com que ocorram mudanças significativas na forma das cidades brasileiras se constituírem e organizarem sua atividade produtiva dentro dos limites territoriais que ocupam.

Conforme já demonstrado, a partir do século XX, as cidades brasileiras sofreram um rápido processo de urbanização e metropolização. Este crescimento acentuado, em muitos casos de forma desordenada, deu origem a diversos problemas ambientais e sociais, tornando-se um grande desafio a ser enfrentado

pelo planejamento e desenho urbano, não apenas no âmbito físico das cidades, mas também em seus aspectos de regulamentação social, política, econômica e ambiental (MARTINS, 2003).

De acordo com Motta e Ajara (2001), a rede urbana brasileira vem sendo constituída por redes de cidades, as quais, pelo fato de estarem fisicamente próximas umas das outras, se comunicam e interagem, estabelecendo trocas de informações, serviços, estruturas urbanas e sociais, entre outras.

Assim, pode-se compreender que a rede de serviços públicos e infraestrutura oferecidos entre as cidades se complementa e se confunde a tal ponto, que é difícil distinguir as fronteiras territoriais que as separam, tornando-as como se fossem uma. Esse conceito é aplicado ao espaço então denominado de Região Metropolitana.

Em seu primeiro momento, as Regiões Metropolitanas surgiram em um período anterior à redemocratização do país; de modo que seu modelo de gestão possuía um forte artefato autoritário (AZEVEDO; GUIA, 2004, *apud* FULGÊNCIO, 2014). Ficaram estabelecidos como serviços comuns de interesse metropolitano: saneamento básico, aproveitamento dos recursos hídricos, controle da poluição ambiental, transportes e sistema viário, uso do solo e a produção e distribuição do gás encanado. Ficou decidido que seria de responsabilidade estadual a execução desses serviços, podendo haver concessão para empresas metropolitanas, como também por convênios (OBSERVATÓRIO, 2009).

Nesse período os critérios que definiam as regiões metropolitanas tinham cunho de base técnica feitos pelo IBGE, cujo enfoque estava nas questões específicas da dinâmica econômica e dos problemas sociais. A institucionalização das regiões metropolitanas é entendida como um instrumento de gestão autoritária pelo governo militar, com destaque a duas questões: a definição pela União das RMs, passando por cima dos estados e a instituição de um modelo único de gestão. Por outro lado, algumas RMs logram êxito no que diz respeito a ações de gestão intermunicipal a partir de órgãos metropolitanos (ANDRADE; CLEMENTINO, 2006).

Conforme trata Leal (2003), durante o período de redemocratização do país as questões referentes à descentralização na agenda pública aparecem como uma necessidade de resposta ao autoritarismo do regime do governo militar. Por outro lado, nesse processo de descentralização a região metropolitana passa a ser

entendida como solução para os problemas de cunho regional (ANDRADE; CLEMENTINO, 2006).

A partir da Constituição Federal de 1988 a responsabilidade na criação de regiões metropolitanas fica a cargo dos entes federativos. Cada estado entenderá região metropolitana de acordo com seus próprios critérios, tendo apenas que obedecer a um pré-requisito: que os municípios pertencentes a uma região metropolitana sejam limítrofes.

Para que haja uma região metropolitana, estes municípios limítrofes devem estar agrupados no entorno de uma metrópole. Langenbuch (1971, *apud* SANTOS, 1993) define que metrópole é um tipo especial de cidade, quando comparada a outras, tanto pelo seu tamanho territorial e pela sua população, como também pelos diversos fatos de natureza quantitativa e qualitativa.

A metrópole ou cidade-região está inserida em um território cujos limites com as cidades vizinhas estão tão próximos, que se torna difícil uma delimitação. Lencioni (2003) expõe seu ponto de vista, afirmando que a cidade-região é “um produto associado à reestruturação produtiva. Essa cidade-região está relacionada ao processo de metropolização do espaço que imprime características metropolitanas aos territórios”.

A metrópole apresenta destaque na área em que está inserida e exerce uma forte influência sobre as cidades que constituem a região metropolitana, permitindo-lhes usufruir da mesma infraestrutura, como os meios de transporte disponíveis, hospitais, postos de saúde, escolas, entre outros.

Para Firkowski (2002), a metrópole é um centro urbano de grandes dimensões, populoso, moderno e, por isso, apresenta iminentes problemas de desigualdades socioeconômicas.

As metrópoles configuram-se como centros importantes de produção econômica e cultural, conformando espaços de referências para a dinâmica política de uma nação (ANDRADE; CLEMENTINO, 2006). Nesse sentido, Santos (1993) ressalta que as funções urbanas de maior complexidade exigem uma maior concentração populacional. Todavia, verificam-se no Brasil regiões metropolitanas com diversos contingentes populacionais (RIBEIRO; JUNIOR, 2007).

Na tabela 1, o IBGE (2012, *apud* FULGÊNCIO, 2014) apresenta o número de habitantes das Regiões Metropolitanas brasileiras.

**TABELA 2.3 – POPULAÇÃO DAS RMS NO BRASIL**

<b>Classificação</b>	<b>Metrópole</b>	<b>Nº de Habitantes</b>
1 <sup>a</sup>	São Paulo	10.659.386
2 <sup>a</sup>	Rio de Janeiro	5.940.224
3 <sup>a</sup>	Salvador	2.480.790
4 <sup>a</sup>	Brasília	2.469.489
5 <sup>a</sup>	Fortaleza	2.315.116
6 <sup>a</sup>	Belo Horizonte	2.258.096
7 <sup>a</sup>	Manaus	1.718.584
8 <sup>a</sup>	Curitiba	1.678.865
9 <sup>a</sup>	Recife	1.472.202
10 <sup>a</sup>	Porto Alegre	1.365.039
11 <sup>a</sup>	Belém	1.351.618
12 <sup>a</sup>	Goiânia	1.256.514

Fonte: IBGE (2012, *apud* FULGÊNCIO, 2014), adaptada pelo Autor

Alves (2013, p.175) afirma que em paralelo, a crescente população do País também se instalou fora das regiões metropolitanas, aumentando constantemente o número de cidades com mais de 20 mil habitantes. Isto impactou o fenômeno da metropolização, uma vez que embora as metrópoles brasileiras continuamente cresçam em tamanho e quantidade, houve também uma progressiva redução no percentual da população que nelas vive em função do crescimento populacional em núcleos médios.

Em 1950, 32,07% da população estava em núcleos com mais de dois milhões de habitantes, enquanto em 1980 tais núcleos abrigavam apenas 21,75% da população total. No mesmo período, o maior crescimento se deu entre as cidades com população entre 200 e 500 mil pessoas, passando de 12,99% para 15,91% (SANTOS, 1996).

Dados recentes confirmam esta tendência, mostrando que os maiores núcleos abrigam 14,44% da população total e os médios 15,31% do total em 2012, ultrapassando os primeiros. Entre 2000 e 2012, a maior taxa de crescimento populacional foi observada entre os municípios de população entre 200 e 500 mil habitantes. Por outro lado, o processo de metropolização continua, pois em 2012 as 15 regiões metropolitanas abrigavam 37,26% da população brasileira, número superior ao de 2000, quando o índice era de 37,04%. (ALVES, 2013, p.175)

Observa-se então, que ao longo do tempo há uma “proliferação” de regiões metropolitanas em todo o Brasil. A Constituição Federal de 1988 deixa brechas para que Regiões Metropolitanas sejam instituídas sem critérios claros e objetivos tanto



no que diz respeito à institucionalização, quanto pela definição dos municípios que a compõem (OBSERVATÓRIO, 2009).

No tocante a essa problemática trata Devanzo *et al.* (2011):

Na forma atual, a região metropolitana é um meio de administração regional, posto que a Constituição Federal não lhe confere poderes de ente federado e delegação de competências metropolitanas. Também não foram estabelecidos critérios para sua delimitação, gerando a institucionalização de diversas regiões metropolitanas que não se sustentam como tal, [...] Esta questão se reveste de grande interesse, especialmente à medida em que o processo de metropolização se torna mais complexo (DEVANZO *et al.* , 2011, p.101).

Com isso constata-se uma realidade diversa das metrópoles brasileiras, em especial, a partir da Constituição Federal de 1988, a qual passou para os entes federativos estaduais a responsabilidade de instituir suas regiões metropolitanas, no entanto, o modelo e a dinâmica das cidades induzem a administrações isoladas para a resolução de problemáticas comuns. Nesse contexto, Fulgêncio (2014) afirma que a questão da gestão metropolitana no Brasil se vê desestruturada.

Observa-se então, o rápido adensamento das cidades sem que o poder público possa fazer frente à demanda de infraestrutura necessária para atender a toda população, fazendo com que surjam grandes áreas metropolitanas, com seus inerentes riscos sociais e ambientais, com malha viária insuficiente para atender a demanda, onde por vezes é necessária a intervenção do Estado em situações de emergência.

## 2.6 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (PDI)

A criação das regiões metropolitanas brasileiras ocorreu em 1973, mediante a Lei Federal Complementar nº. 14<sup>16</sup>, constituindo-se num esforço voltado para que as atividades e problemas urbanos fossem mais bem coordenados; além disso, a lei

---

<sup>16</sup> Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973, que estabeleceu as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

caracteriza as metrópoles como polos de desenvolvimento urbano cuja coordenação é realizada por entidades específicas.

A Região Metropolitana de Curitiba, mais conhecida como RMC, foi uma das regiões metropolitanas criadas por essa lei e surgiu em consequência da intensificação do fluxo migratório do campo para a cidade e do processo de urbanização das cidades, os quais geraram regiões urbanas em torno das principais capitais brasileiras.

A constituição da RMC serviu para que fosse planejado um espaço adequado para abrigar as novas empresas que estavam sendo instaladas na região, bem como para as pessoas que estavam migrando do campo para a cidade em busca de melhores condições de vida e trabalho.

A criação de uma entidade pública para o trato das questões de interesse comum da RMC aconteceu no ano de 1974, por meio da Lei Estadual n.º 6.517/74<sup>17</sup>, que criou a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), fixando sua linha de competência e o seu processo decisório em ações integradas na RMC.

Desta forma, pode-se dizer que é o órgão responsável pela promoção do desenvolvimento integrado econômico e social da região, controle do uso e ocupação do solo, habitação, abastecimento de água, manejo de resíduos, transporte coletivo intermunicipal, além da cooperação entre as cidades constituintes da RMC. Possui a atribuição de “integrar e organizar o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum” da população e dos vários municípios que compõem essa área.

Assim, a organização territorial citada no Estatuto da Cidade, passou a ser tratada de forma coordenada na RMC, para tanto, em 2001, a COMEC publicou um documento para discussão, como ponto de partida para a consecução de um instrumento voltado a orientar e fomentar o desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba. Nesse processo, que se estendeu até 2002, concorreram vários especialistas que, de forma direta e indireta, contribuíram com subsídios para a concepção do novo Plano Diretor Integrado (PDI) (COMEC, 2006).

---

<sup>17</sup> Lei Estadual nº 6.517/74 que criou a COMEC, Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, formada por um Conselho Deliberativo, Conselho Consultivo e Secretaria Administrativa e cujo objetivo principal seria o de coordenar as atividades que dizem respeito à RMC.

Desta forma, buscou-se a necessidade de reconhecer que as políticas públicas sociais são fundamentais como elementos ordenadores do desenvolvimento, ao propiciarem às pessoas condições de participação nesse processo, em suas várias temáticas, dentre as quais os serviços públicos.

Um dos mais graves problemas sociais a ser enfrentado em áreas urbanas, notadamente em aglomerações metropolitanas, é a precariedade da moradia, compreendida não apenas como a unidade habitacional em si, mas também como os aspectos relacionados às condições de infra-estrutura de serviços urbanos a ela vinculados (COMEC, 2006).

Ainda relacionado às necessidades habitacionais, ou seja, o da inadequação, a maior frequência na RMC refere-se aos domicílios com deficiência no acesso à infraestrutura, entendida como a existência de infraestrutura mínima, porém de forma deficiente, que somam cerca de 82 mil domicílios (COMEC, 2006).

Seguem-se os domicílios com carência de infraestrutura, ou seja, onde alguma de suas modalidades (iluminação, abastecimento de água, instalação sanitária ou escoadouro e destino do lixo) inexistente, como ocorre em aproximadamente 79 mil domicílios da RMC (COMEC, 2006).

Há ainda os domicílios urbanos com inadequação por adensamento excessivo da ordem de 37,7 mil, apresentando densidade superior a 3 moradores por dormitório, limite considerado suportável. Estes representam 32% do total de domicílios do Estado, enquanto os domicílios da RMC carentes e deficientes em infraestrutura representam, respectivamente, 16% e 10% do total de domicílios do Estado (COMEC, 2006).

Fica claro com estes dados, que a citação de infra-estrutura é relacionado a itens básicos de sobrevivência humana em áreas específicas, sem a devida citação e/ou preocupação da prestação dos serviços públicos de emergência, como política pública do PDI na RMC.

### 2.6.1 Proposta de ordenamento territorial do PDI

A proposta de ordenamento territorial da Região Metropolitana de Curitiba apresentada pela COMEC teve origem em condições estruturantes, as quais viabilizariam a elaboração de uma proposta. Estas condicionantes tratam de um arcabouço de informações, organizado segundo duas leituras básicas: a primeira consiste em determinar os elementos que condicionam as formas de ocupação do espaço no processo de crescimento e expansão da área metropolitana, e a segunda em estimar a demanda por ocupação de novas áreas, derivada de um crescimento populacional e econômico previsto para acontecer nas próximas décadas.

O PDI (COMEC, 2006) aponta que:

Tais elementos permitiram estruturar a proposta para o ordenamento do território metropolitano, apresentada de acordo com os seguintes tópicos:

- a) os objetivos a serem atingidos;
- b) à luz destes objetivos, a linha estratégica adotada, com base nas quais se encontram delineadas as diretrizes de ordenamento territorial; e
- c) finalmente, as ações necessárias para a consolidação de tais diretrizes.

Atualmente o desenho da ocupação urbana na RMC é caracterizada por um padrão de ocupação, formador de uma mancha urbana contínua que atinge quatorze municípios, já denominada Núcleo Urbano Central de Curitiba<sup>18</sup> (NUC), em que cada município possui a sua legislação própria quanto ao seu sistema viário, forma de hierarquização das vias e projeto geométrico, estabelecidos em seu Plano Diretor, exceção feita ao município de Itaperuçu, que não possui tal legislação.

A proposta de reordenamento territorial apresenta como foco o NUC, já que os municípios deste compartimento territorial compõem uma aglomeração urbana metropolitana que concentra 97,73% da população urbana da RMC (COMEC, PDI, 2006).

A figura 2.7 apresenta o Núcleo Urbano Central de Curitiba.

---

<sup>18</sup> Municípios que compõem o NUC: Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais.

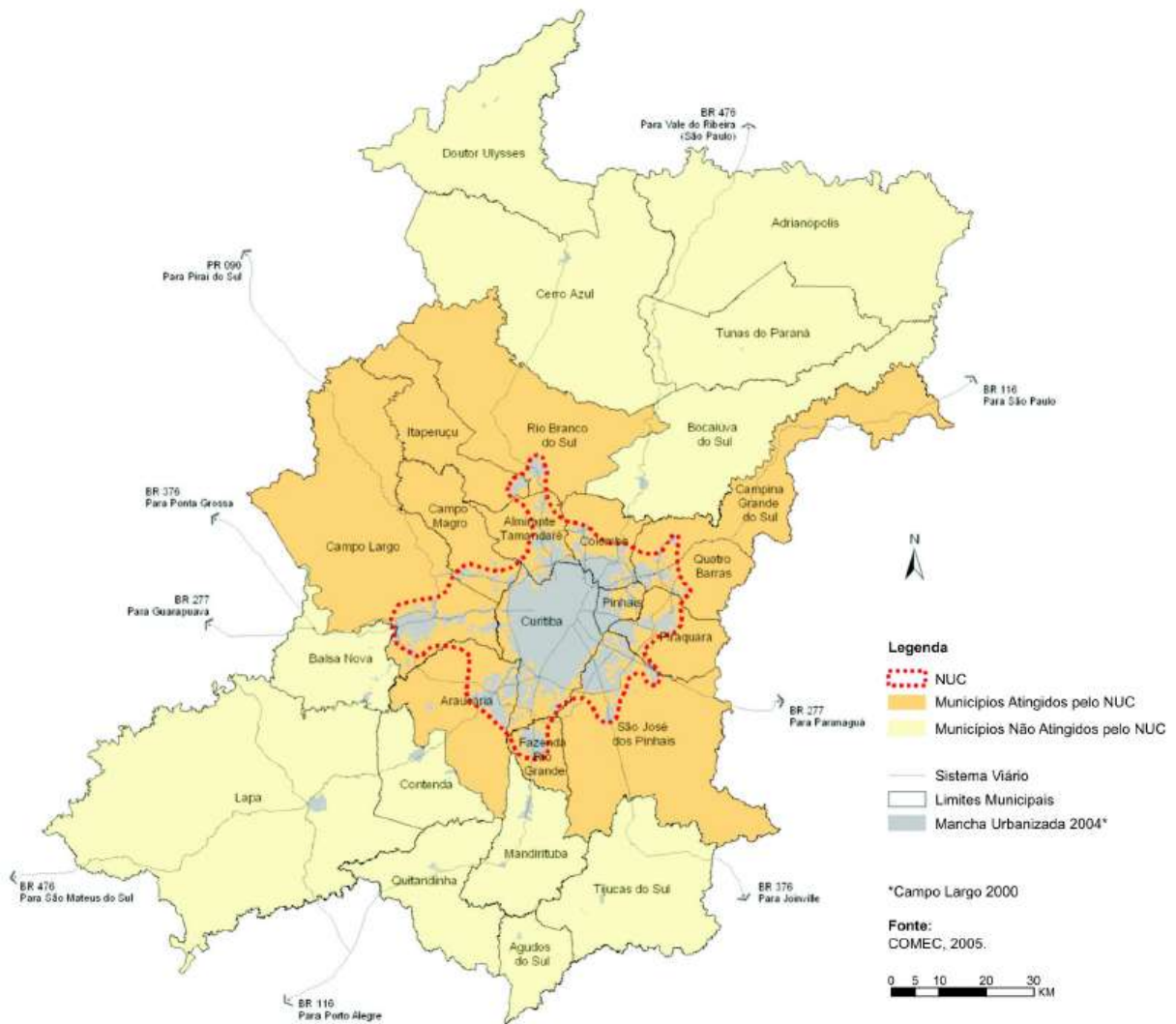


Figura 2.7 – Núcleo Urbano Central de Curitiba  
Fonte: PDI COMEC 2006

Para elaboração deste ordenamento territorial foram elencadas algumas condicionantes, dentre as quais a do sistema viário, que basicamente estudou a acessibilidade às atividades urbanas e produção industrial.

O PDI (COMEC, 2006) apresenta a seguinte definição:

Como fator de acessibilidade às *atividades urbanas* de modo geral, entende-se a função exercida pelo sistema viário como estrutura condutora das viagens geradas pelos deslocamentos de passageiros e de cargas dentro do espaço urbano, já como fator de acessibilidade à produção industrial entende-se a função exercida pelo sistema viário como parte da logística industrial, visto que esta viabiliza o deslocamento de insumos e produtos entre o processo industrial, a metrópole e o meio exterior.

Assim a proposta atendeu a estas condicionantes, sem a devida preocupação com o serviço público de emergência. Sendo assim, a proposta de ordenamento territorial, buscou de uma maneira muito tímida otimizar a urbanização nas porções territoriais com o menor nível de restrição, e orientar a expansão do espaço urbano da cidade metropolitana.

Neste contexto, estas linhas estratégicas do PDI não levaram a cabo a prestação do serviço público de emergência, visto que o processo de crescimento e expansão do NUC, previsto pelas estratégias de ocupação de vazios urbanos, adensamento de áreas já ocupadas e expansão sobre áreas aptas à ocupação urbana, se efetivará mediante a complementação de seu sistema viário, de forma que amplie a acessibilidade das áreas periféricas já ocupadas e propicie maiores níveis de acessibilidade aos territórios ainda não ocupados, sem, no entanto, abordar a acessibilidade do serviço público de emergência.

Merece destaque na proposta de ordenamento territorial, a Política de Gestão para o Sistema Viário Metropolitano e a instituição da Câmara Técnica do Sistema Viário Metropolitano, as quais foram aprovadas, pela deliberação nº 02/2000<sup>19</sup> do Conselho Deliberativo da COMEC. Tal deliberação encontra seu respaldo técnico no documento produzido pela COMEC intitulado Diretrizes de Gestão para o Sistema Viário Metropolitano, de 29 de novembro de 2000, o qual estabelece como pressuposto que a institucionalização do Sistema Viário Metropolitano substancia-se com a identificação formal das vias que exercem funções metropolitanas e a montagem de mecanismos de gestão integrada, que incluem a participação dos agentes governamentais responsáveis pelo processo de implantação, uso e conservação das vias no espaço da Região Metropolitana de Curitiba.

Neste processo fica clara a necessidade de integração dos órgãos que regem o assunto, no entanto o Estado, por meio do Corpo de Bombeiros como interessado no assunto, não possui representação neste contexto. O PDI (COMEC 2006, p. 261) apresenta os órgãos que possuem correlação com o assunto:

---

<sup>19</sup> Publicada no Diário Oficial do Estado do Paraná em 04/12/200, nº 5878, p.21.

Em termos institucionais, porém, há que se ressaltar a existência de diversas instituições governamentais (da administração direta e indireta) que se relacionam com a questão.

Em nível federal, podem ser destacados o Ministério dos Transportes, a ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) e o Conselho Nacional de Trânsito, o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), órgão que extinguiu o DNER (Departamento Nacional de Estradas e Rodagem). No nível estadual, destacam-se a própria Secretaria de Estado dos Transportes e os órgãos a ela relacionados, tais como a Coordenação de Planos e Programas de Transportes, o Departamento de Fomento Rodoviário aos Municípios e o DER (Departamento de Estradas e Rodagem). Também se destaca como agente interveniente no Estado o DETRAN/PR (Departamento de Trânsito do Paraná).

Há que se destacar a participação dos municípios neste processo, entre os órgãos da administração direta, as Secretarias Municipais, em particular aquelas relacionadas ao planejamento e desenvolvimento local e, especificamente, ao setor de transportes.

Essas instituições, à medida que possuem funções e atribuições objetivamente definidas em suas áreas de atuação, necessitam de um organismo articulador para que possam integrar as discussões, o planejamento e a operacionalização de soluções metropolitanas o que, indubitavelmente, requer a integração de informações e a orientação deste processo para os objetivos e metas pactuadas entre os municípios componentes da RMC.

Nesse caso, uma das principais funções a serem desempenhadas pela COMEC no que diz respeito ao sistema viário é, justamente, assegurar a integração interinstitucional visando convergir as opiniões, sugestões, propostas, estudos, projetos, programas e planos formulados pelos referidos agentes intervenientes, no sentido de possibilitar a correspondência destas proposições e alternativas com os objetivos e as metas de desenvolvimento e sustentabilidade regional.

## 2.7 A MOBILIDADE URBANA

Conforme demonstrado, o acelerado processo de urbanização no Brasil, em que a população deixou as áreas rurais e se deslocou às cidades, trouxe prejuízos a estas, visto que não havia preparação para tal crescimento. Dessa forma, as ações

dos entes públicos sobre as cidades passaram a ser bem mais corretivas do que preventivas, não alcançando resoluções aos problemas estruturais que vinham se multiplicando, juntamente com o crescimento avantajado e anômalo das cidades.

Campos Filho (1992) destaca que a construção de condomínios fechados horizontais em regiões mais isoladas da porção territorial já edificada, pois, distantes do centro, poderiam usufruir de mais espaço e de amenidades para a construção de suas residências, bem como de conjuntos habitacionais populares, também construídos longe do centro por conta do suposto “custo reduzido” dos terrenos de periferia ou de propriedade do poder público, influenciaram de forma direta a morfologia das cidades, com implicações nas relações entre densidade populacional, infraestrutura e custos urbanos.

Ao contrário dos países desenvolvidos que nos últimos anos têm buscado estabelecer controles de planejamento sobre a expansão urbana (WBCSD, 2002), nos países em desenvolvimento, segundo Lankao (2007), o ritmo acelerado da recente urbanização vem acompanhado pela insuficiência de capital, recursos e planejamento para lidar com estas questões e, como ressalta Vasconcellos (2001), a dissociação entre as políticas urbanas em diferentes níveis de governo.

Diante desta dinâmica de ocupação territorial desordenada e a consequente necessidade de infraestrutura urbana, De Souza Neto Segundo *et. al.* (2013, p. 4-5), relata que:

Para que as populações recém-assentadas nos conjuntos, condomínios fechados e bairros nobres distantes pudessem ter acesso a infraestrutura era necessário que esse sistema básico fosse estendido dos bairros próximos às áreas centrais, atravessassem terrenos ocupados de forma ociosa, até chegar aos novos aglomerados urbanos. Em pouco tempo, foi percebida a sobrecarga que esse modelo causava nos custos urbanos, não só por sua onerosa implantação, dada a distância dos assentamentos, como também por sua manutenção, importante aspecto para o bom funcionamento e eficiência dessas redes infraestruturais (DE SOUZA NETO SEGUNDO *et. al.*, 2013, p. 4-5).

Os problemas enfrentados por boa parte das metrópoles nacionais mostram que é importante o investimento nos meios que possam melhorar a acessibilidade e a mobilidade, além de permitir uma melhor ocupação e uso da terra urbana, evitando o seu crescimento desordenado e desequilibrado. A acessibilidade e a mobilidade,



como atributos urbanos, constituem uma das principais exigências da vida contemporânea nas nossas cidades (DE SOUZA NETO SEGUNDO *et. al.*, 2013).

A mobilidade urbana está relacionada com a facilidade de deslocamentos das pessoas e bens no espaço urbano. De acordo com a Cartilha do Ministério das Cidades (BRASIL, 2008), os deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infraestrutura (vias, calçadas) que possibilitam esse ir e vir cotidiano. Isso significa que a mobilidade urbana é mais do que o que chamamos de transporte urbano, ou seja, mais do que o conjunto de serviços e meios de deslocamento de pessoas e bens. Ou seja, é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade; portanto, pensar a mobilidade urbana é pensar sobre como se organizam os usos e a ocupação da cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece (locais de emprego, escolas, hospitais, praças e áreas de lazer) não apenas pensar os meios de transporte e o trânsito.

É crescente o número de estudos, reflexões e debates em torno da questão da mobilidade. Distintas áreas, da engenharia de transportes à geografia, tem enxergado na temática um campo de estudos fecundo e de necessário aprofundamento. Vasconcellos (2001) destaca que, usualmente mobilidade é vista através de uma abordagem quantitativa, representando os deslocamentos que ocorrem na cidade, tendo como referências o ponto de origem e o ponto de destino.

Por isso, é forçoso entender a mobilidade como condição sob a qual grupos ou indivíduos interagem com os espaços, configurando-a tanto como uma das entradas possíveis para a apreensão do fenômeno urbano como também uma ferramenta de empoderamento e superação das desigualdades. Não estando apenas ligada ao instrumental técnico de transporte, a mobilidade precisa ser entendida numa realidade complexa e multifacetada. Esta realidade, produzida pelo processo de desenvolvimento desigual da sociedade e do espaço numa ordem espacial que não prescinde das intensas interações espaciais, produz uma mobilidade que se mostra ao mesmo tempo tanto condicionante quanto reforçadora e reveladora das desigualdades existentes entre os espaços e também entre os grupos sociais (SMITH, 1988).

Neste contexto, o Estado possui cada vez menos condições, seja de recursos humanos ou de materiais, na prestação de seus serviços à comunidade, em especial

a regiões mais deslocadas, sendo que condições favoráveis de mobilidade minimizam essa problemática.

Tradicionalmente, a acessibilidade física é vista como a facilidade de atingir os destinos desejados, como a medida direta e positiva dos efeitos de um sistema de transporte. Na forma mais simples, a acessibilidade pode ser medida pelo número, natureza e maneira que os destinos podem ser alcançados. Uma das medidas básicas da acessibilidade é dada pela disponibilidade de espaços viários ou de sistemas adequados à circulação (VASCONCELLOS, 2001).

Assim, no contexto desta pesquisa, a mobilidade é aferida pela condição de acessibilidade dos veículos de atendimento emergencial em situações de incêndio, e como forma de entender este processo faz-se necessário o estudo de como se deu este processo de organização da infraestrutura viária em nosso país.

## 2.8 A ORGANIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA NO BRASIL

A organização sistêmica e o efetivo desenvolvimento do setor de transporte rodoviário no Brasil, com suporte legal, institucional e financeiro, no contexto de um Sistema Nacional de Viação, tiveram seu efetivo início logo após o encerramento da Segunda Guerra Mundial, com a instituição do Decreto-Lei nº 8.463, de 27 dezembro de 1945.

Lee (2008) afirma que a infraestrutura rodoviária pública do Brasil, reorganizada no pós-guerra, experimentou uma evolução notável a partir de fins da década de 50, impulsionada pela instalação da indústria automobilística no país e pela efetivação de um modelo de vinculação tributária, anteriormente criado, que dava sustentação financeira à conservação e à expansão da rede de rodovias.

O Decreto-Lei se constituiu no instrumento jurídico que reorganizou o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem<sup>20</sup> (DNER), dando-lhe a forma de Autarquia, com estrutura técnica e administrativa adequada. Além disso, a Lei veio a

---

<sup>20</sup> É o órgão responsável pelo setor rodoviário, criado em 1937.

se constituir também na base jurídica que fundamentou a organização da administração pública do setor rodoviário nos Estados e Territórios, no Distrito Federal e mesmo nos Municípios do Brasil.

Paralelo a isto, o Decreto-Lei criou o Fundo Rodoviário Nacional (FRN), suprido com recursos financeiros oriundos da arrecadação de tributos incidentes sobre a propriedade de veículos automotores e sobre o consumo de combustíveis e de lubrificantes. Os recursos desse fundo, por força de lei, eram investidos exclusivamente no desenvolvimento do setor rodoviário e quando criado 40% dos recursos do fundo eram destinados à União, sendo os 60% restantes alocados aos Estados, Territórios e Distrito Federal.

Por força da Lei nº 302, de 13 de julho de 1948, os municípios foram também integrados ao modelo como beneficiários dos recursos do FRN, passando a distribuição dos recursos vinculados a ser feita nas proporções de 40% para a União, 48% para os Estados, Territórios e Distrito Federal, e 12% para os Municípios.

Essa era a lógica do processo: de um lado, foram criados recursos tributários específicos para o desenvolvimento do setor rodoviário, e de outro, foi criada (ou reorganizada) a estrutura técnico-administrativa competente para gerir a aplicação desses recursos (LEE, 2008).

Neste sentido, no âmbito federal, a estrutura governamental para o setor rodoviário foi organizada de forma a dividir os encargos em dois níveis distintos: um responsável pela formulação da política de transporte rodoviário, e outro pela execução da política assim formulada. As atividades relacionadas com a formulação da política de transporte rodoviário foram atribuídas a um ministério (atualmente, o Ministério dos Transportes), e as relacionadas à execução da política de transporte rodoviário foram atribuídas ao DNER.

Lee (2008) discorre que as estruturas governamentais dos Estados (e do Distrito Federal) para o setor rodoviário acabaram sendo organizadas de forma similar à do governo federal, visto que às Secretarias de Estado foram atribuídas as tarefas relacionadas com a formulação das políticas estaduais de transporte

rodoviário, e às suas autarquias (DER ou DAER<sup>21</sup>) foram reservados os encargos relacionados com a execução das respectivas políticas rodoviárias estaduais.

Em relação a organização municipal, Lee (2008) afirma que:

No nível municipal, as tarefas de formulação das políticas rodoviárias foram atribuídas a Secretarias Municipais. No entanto, a organização para as atividades relacionadas com a execução dessas políticas municipais de transporte rodoviário acabou sendo diferenciada em relação ao que aconteceu nos âmbitos federal e estaduais, verificando-se desde casos de Municípios que estruturaram seus próprios Departamentos Municipais de Estradas de Rodagem (em geral, nos Municípios de maior porte), a casos em que as tarefas relacionadas com a execução das políticas rodoviárias municipais foram atribuídas a órgãos da administração direta ou mesmo assumidas pelos próprios gabinetes dos Prefeitos.

Quanto às normativas, as primeiras normas de projeto editadas pelo DNER foram as “Normas para o projeto de estradas de rodagem”, instituídas formalmente pelas Portarias nº 19, de 10 de janeiro de 1949, e nº 348, de 17 de abril de 1950.

Posteriormente, essas normas foram complementadas e atualizadas por meio de publicações diversas, com destaque do “Manual de projeto de engenharia rodoviária” (DNER, 1974), das “Normas para o projeto de estradas de rodagem” (DNER, 1975), e das “Instruções para o projeto geométrico de rodovias rurais” (DNER, 1979).

Por meio da Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, o DNER deu lugar ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), submetido ao regime autárquico, vinculado ao Ministério dos Transportes.

Atualmente vigora o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT (BRASIL, 2010), fruto da revisão, atualização e complementação das Normas para o Projeto Geométrico de Vias Urbanas (DNER, 1974) e de estudos e consultas das metodologias, sugestões e recomendações de publicações técnicas sobre o assunto.

---

<sup>21</sup> Departamentos de Estradas de Rodagem – DER, ou Departamentos Autônomos de Estradas de Rodagem – DAER

### 3 METODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO

Fachin (2003) afirma que o conhecimento científico parte da necessidade do homem em assumir uma postura crítica, analítica, metódica e sistemática sobre determinados fenômenos, exigindo sua confrontação constante com a realidade empírica.

O processo de formação das cidades pôde ser identificado com o estudo dos aspectos de urbanização brasileira, bem como pelo fenômeno da metropolização. Combinada a esses, a legislação vigente neste processo era dissociada da realidade do meio urbano, culminando assim na necessidade de se verificar quais os impactos desta situação na prestação do serviço público de emergência em situações de incêndio, por meio da mobilidade das viaturas do Corpo de Bombeiros nas vias urbanas.

#### 3.1 ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA

Robson (2011) afirma que a escolha do método de pesquisa guiará os procedimentos necessários para a coleta de informações, análise destes dados e demonstração da confiabilidade e validade das descobertas.

A tipologia adotada para este estudo é a de projetos sequenciais exploratórios, no qual, segundo Robson (2011), é caracterizado por uma fase inicial de coleta e análise de dados qualitativos seguidas de uma fase de coleta de dados e análises quantitativas. A prioridade é dada aos aspectos qualitativos do estudo.

Dentro do que uma estrutura múltipla de pesquisa possibilita, dois métodos serão utilizados: a pesquisa exploratória e o estudo de caso.

### 3.1.1 Pesquisa Bibliográfica

Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. A coleta de dados pode ocorrer de diversas maneiras, mais geralmente envolve: o levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto; e a análise de exemplos que estimulem a compreensão (SELLTIZ *et al.*, 1967).

Em virtude dessa flexibilidade, torna-se difícil na maioria dos casos, “rotular” os estudos exploratórios, mas é possível identificar pesquisas bibliográficas, estudos de caso e mesmo levantamentos de campo que podem ser considerados estudos exploratórios (GIL, 2002).

Assim a presente dissertação, num primeiro momento, é exploratória, pois em seu Capítulo 2 contemplou a revisão bibliográfica dos conceitos do fogo, as competências do Corpo de Bombeiros, aspectos do processo de urbanização brasileira, a metropolização e sua organização em nosso Estado e ainda a mobilidade urbana, além de buscar nas legislações municipais a previsão das características geométricas das vias urbanas dos municípios estudados, bem como a legislação do Corpo de Bombeiros e legislações federais afetas ao tema, além de artigos e publicações que corroboraram com o estudo.

### 3.1.2 Estudo de Caso

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes.

Como forma de se identificar quantitativa e qualitativa as variáveis elencadas na pesquisa descritiva, o estudo de caso é focado na verificação das condições

geométricas de vias urbanas, em função da sua classificação e características. Dentre as características apresentadas estão a largura das vias, largura do passeio, gabarito vertical mínimo e raio de giro em rótulas. Variáveis de projeto como volume de tráfego, capacidade, controle de acessos, pedestres, bicicletas, ônibus e controle ambiental, muito embora seja escopo do MPGTU (BRASIL, 2010), não foram estudadas nesta dissertação.

### 3.2 PROJETO DE PESQUISA

Para a escolha do método de pesquisa, o projeto teve fundamental importância, visto que a medida que foi desenvolvido, delineou as ações a serem tomadas, seja na pesquisa bibliográfica e mesmo no estudo de caso.

Segundo Robson (2011), um projeto fixo exige uma pré-especificação detalhada antes de chegar à coleta de dados principal. Se o pesquisador não puder pré-especificar o projeto, não poderá utilizar uma pesquisa fixa. Os dados devem ser sempre em forma de números, por isso é comumente referenciado a uma estratégia quantitativa.

O mesmo autor afirma que um projeto flexível evolui durante a coleta de dados. Os dados são tipicamente não numéricos e por isso este tipo de pesquisa refere-se frequentemente a uma estratégia qualitativa. Um projeto múltiplo combina elementos substanciais de ambos os tipos de projetos, o fixo e o flexível.

Esta dissertação apresenta uma estrutura de projeto múltiplo, por apresentar uma estratégia quantitativa, na medida em que as variáveis elencadas na pesquisa bibliográfica foram aferidas na pesquisa de campo, e também uma estratégia qualitativa, como forma de mensurar a possibilidade ou não da mobilidade das viaturas do Corpo de Bombeiros.

### 3.3 ESTUDO DE CASO: CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS NO ENTORNO DE CURITIBA

A seguir será apresentado o protocolo para a realização deste estudo caso, com o objetivo de avaliar as condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio.

Segundo Gil (2002), o protocolo é o documento que trata de todas as decisões importantes que foram e ainda deverão ser tomadas ao longo do processo de pesquisa.

Para atingir este objetivo é importante destacar que o período de 2011-2013 foi escolhido, por ter sido estudada a ocorrência de incêndios nestes anos, os quais também foram comparados entre si, a fim de se estabelecer uma linha de corte nos municípios para o estudo de caso.

#### 3.3.1 Seleção dos municípios e das vias para o estudo de caso

A região metropolitana de Curitiba (RMC) é constituída por 29 municípios, sendo a oitava região metropolitana mais populosa do Brasil, com 3.223.836 habitantes, e concentra 30.86% da população do Estado. Também é a segunda maior região metropolitana do país em extensão, com 16.581,21km<sup>2</sup> (IBGE, Censo 2010).

Conforme demonstrado no Capítulo 2, atualmente o desenho da ocupação urbana na RMC é caracterizado por um padrão de ocupação, formador de uma mancha urbana contínua que atinge quatorze municípios, já denominada Núcleo Urbano Central de Curitiba.

Para a definição dos parâmetros desta dissertação foi verificado os indicadores sociais, econômicos e demográficos dos municípios do NUC, sendo compilados os dados de população total e urbana, renda média per capita (R\$), total de domicílios, total de domicílios urbanos, frota total de veículos, densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>), grau de urbanização (%), e incêndios em edificações nos



anos 2011, 2012 e 2013. A tabela 3.1 apresenta os dados estatísticos dos municípios do NUC.

TABELA 3.1 – DADOS ESTATÍSTICOS DOS MUNICÍPIOS DO NUC

	Pop. Total	Pop. Urbana	Renda média per capita (R\$)	Total de domicílios	Total de domicílios urbanos	Frota total de veículos	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Grau de urbanização (%)	Incêndios em Edificações			
									2011	2012	2013	Média
<b>Almirante Tamandaré</b>	103.204	98.892	629,58	32.600	31.118	41.144	576,91	95,82	52	52	59	54,33
<b>Araucária</b>	119.123	110.205	806,58	40.056	36.748	66.853	274,13	92,51	65	50	66	60,33
<b>Campina Grande do Sul</b>	38.769	31.961	654,77	13.603	10.893	18.240	75,95	82	36	37	20	31,00
<b>Campo Largo</b>	112.377	94.171	732,46	38.563	31.610	60.222	94,13	83,8	67	49	52	56,00
<b>Campo Magro</b>	24.843	19.547	543,44	8.504	6.405	10.173	96,16	78,68	-	-	-	0,00
<b>Colombo</b>	212.967	203.203	667,21	68.363	65.024	100.255	1.148,71	95,42	64	89	93	82,00
<b>Curitiba</b>	1.751.907	1.751.907	1.536,39	635.631	635.631	1.304.753	4.245,62	100	842	769	772	794,33
<b>Fazenda Rio Grande</b>	81.675	75.928	639,89	27.640	25.604	31.602	771,7	92,96	49	49	53	50,33
<b>Itaperuçu</b>	23.887	19.956	458,09	7.280	6.019	9.654	81,13	83,54	-	-	1	0,33
<b>Pinhais</b>	117.008	117.008	845,36	38.227	38.227	66.542	2.036,87	100	<sup>22</sup>	-	25	8,33
<b>Piraquara</b>	93.207	45.738	556,48	29.626	15.327	31.836	448,68	49,07	35	40	8	27,67
<b>Quatro Barras</b>	19.851	17.941	782,03	7.071	6.063	11.034	118,15	90,38	0	0	0	0,00
<b>Rio Branco do Sul</b>	30.650	22.045	539,02	10.360	6.971	13.508	39,12	71,92	-	-		0,00
<b>São José dos Pinhais</b>	264.210	236.895	832,85	89.770	79.549	153.175	304,77	89,66	119	127	112	119,33

Fonte: IPARDES: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno Estatístico Municipal (2013)

Face à diversidade de conceitos existentes e direcionamentos que a pesquisa teórica oferece, é necessário balizar a utilização destes para que não haja uma sobreposição teórica.

<sup>22</sup> Os dados relativos às ocorrências de incêndios em edificações no município de Pinhais, nos anos de 2011 e 2012, estão computados para o município de São José dos Pinhais.

Neste sentido, os dados estatísticos foram hierarquizados de acordo com os valores absolutos e comparação entre os municípios, sendo que os cinco municípios que apresentaram maior relevância na informação estatística, estão elencados na tabela 3.2.

TABELA 3.2 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS DOS MUNICÍPIOS DO NUC

	Pop. Total	Pop. Urbana	Renda média per capita (R\$)	Total de domicílios	Total de domicílios urbanos	Frota total de veículos	Densidade demográfica (hab./km <sup>2</sup> )	Grau de urbanização (%)	Média de Incêndios em Edificações (2011 a 2013)
<b>Almirante Tamandaré</b>	103.204	98.892	629,58	32.600	31.118	41.144	576,91	95,82	54,33
<b>Araucária</b>	119.123	110.205	806,58	40.056	36.748	66.853	274,13	92,51	60,33
<b>Colombo</b>	212.967	203.203	667,21	68.363	65.024	100.255	1.148,71	95,42	82,00
<b>Pinhais</b>	117.008	117.008	845,36	38.227	38.227	66.542	2.036,87	100	8,33
<b>São José dos Pinhais</b>	264.210	236.895	832,85	89.770	79.549	153.175	304,77	89,66	119,33

Fonte: o Autor (2014)

Os municípios escolhidos apresentam algumas características semelhantes como, por exemplo, o grau de urbanização, próximo e acima dos 90%. Este fator foi decisivo para se estabelecer uma linha de corte e definir a comparação em cinco municípios. Os municípios de Fazenda Rio Grande e Quatro Barras, muito embora estejam dentro desta linha de corte, possuem os demais indicadores muito abaixo dos cinco municípios escolhidos, limitando assim o alcance da pesquisa.

Justifica-se a exclusão do município de Curitiba, embora tenha apresentado os maiores valores absolutos em todos os itens, pela não possibilidade de comparação com os demais municípios, visto que os valores são muito discrepantes e a dinâmica da metrópole é diferenciada das demais cidades, o que poderia distorcer os resultados qualitativos a serem obtidos.

A partir disto, foram avaliadas as exigências da legislação urbano-regional em função de sua categorização e hierarquização, e por consequência as prescrições geométricas de vias urbanas.

A escolha das vias que teriam suas condições geométricas avaliadas foi aleatória, sendo analisados casos em que a legislação pertinente era atendida e noutros não. Para o objetivo do estudo, somente foi apresentado os casos de não atendimento à legislação aplicável.

Neste sentido, Gil (2002) afirma que à medida que diferentes conceitos vão emergindo, o pesquisador inclui novos casos e o processo se conclui com a saturação teórica, que ocorre quando a inclusão de novos elementos já não é mais suficiente para alterar o conhecimento do fenômeno.

### 3.3.2 Generalização dos conceitos de vias urbanas

Conforme as definições apresentadas pelo CTB (BRASIL, 1997) é possível agrupar os conceitos presentes na legislação urbano-regional em função deste, visto que há correlação de definições entre a legislação urbano-regional e o CTB (BRASIL, 1997). Desta forma, por meio da tabela 3.3, buscou-se uma padronização das definições, as quais estão baseadas no CTB (BRASIL, 1997).

TABELA 3.3 – DENOMINAÇÕES DA LEGISLAÇÃO URBANO-REGIONAL AGRUPADAS CONFORME O CTB (BRASIL, 1997)

Definições do CTB		Denominações Agrupadas
<b>Via de Trânsito Rápido</b>	Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.	Rodovias Estaduais, Vias de Penetração, Vias Expressas, Vias Metropolitanas, Vias Regionais e Vias Estruturais.
<b>Via Arterial</b>	Aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.	Vias Marginais, Vias de Ligação, Vias de Integração Municipal, Vias Arteriais e Vias Perimetrais.
<b>Via Coletora</b>	Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.	Vias Coletoras, Vias Distribuidoras e Via Central.
<b>Via Local</b>	Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.	Vias Locais Preferenciais e Vias Locais

Fonte: o Autor (2014)

Da mesma forma e na busca de uma generalização das exigências para as vias, em função dos conceitos e denominações presentes nas referências estudadas, a tabela 3.4 correlaciona os conceitos apresentados pelo MPGTU (BRASIL, 2010), em função do CTB (BRASIL, 1997).

TABELA 3.4 – DEFINIÇÕES DO MANUAL DNIT (BRASIL, 2010) RELACIONADAS COM O CTB (BRASIL, 1997)

Definições do CTB		Definição relacionada com o MPGTU (BRASIL, 2010)
<b>Via de Trânsito Rápido</b>	Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.	<b>Sistema arterial principal</b>
<b>Via Arterial</b>	Aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.	<b>Sistema arterial secundário</b>
<b>Via Coletora</b>	Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.	<b>Sistema de vias coletoras</b>
<b>Via Local</b>	Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.	<b>Sistema de vias locais</b>

Fonte: o Autor (2014)

Assim, as vias urbanas foram avaliadas com uma única definição, a constante no CTB (BRASIL, 1997), em função das tabelas 3.3 e 3.4.

Segundo o MPGTU (BRASIL, 2010) as rodovias urbanas apresentam duas classificações: a técnica e a funcional. Lee (2008) afirma que a classificação técnica de uma rodovia (ou do projeto de uma rodovia) é feita, segundo os critérios estabelecidos pelo DNER, com base em dois parâmetros principais: o volume de tráfego a ser atendido pela rodovia, e o relevo da região atravessada.

Logo, a presente pesquisa abordou apenas a classificação funcional das rodovias, visto que as condições geométricas e de mobilidade estudadas nesta pesquisa visam a sua funcionalidade.

Desta forma, o estudo se conduz às condições geométricas das vias, em função da sua classificação funcional e características apresentadas na legislação

urbano-regional e MPGTU (BRASIL, 2010), sendo que os conceitos estão correlacionados e padronizados nos termos do CTB (BRASIL, 1997).

### 3.3.3 Generalização das viaturas do Corpo de Bombeiros do PR

Será demonstrado na sequência desta dissertação que o Corpo de Bombeiros do PR se utiliza de diversos padrões de viaturas no atendimento operacional, as quais serão categorizadas em função das prescrições do CTB (1997) e do MPGTU (BRASIL, 2010).

O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) estabeleceu as dimensões máximas permitidas para os veículos que transitam na malha viária brasileira. Com base nisto surge o conceito de “Veículo de Projeto”, em que as vias urbanas deveriam atender a condição de deslocamento destes. Assim os veículos de emergência do CBPR foram categorizados em função de suas dimensões e características de operação.

Ao se considerar a categorização da frota de veículos existente no Brasil, que possui pequena divergência, assim como a categorização existente no CBPR, surge o conceito de “Veículos Tipo”, com a mesma classificação recomendada pela AASHTO, sendo adotada pelo MPGTU (BRASIL, 2010). A tabela 3.5 apresenta as dimensões médias destes tipos de viaturas e suas correlações com os veículos tipo do MPGTU (BRASIL, 2010).

TABELA 3.5 – ESPECIFICAÇÃO DAS DIMENSÕES DAS VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS DO PR EM FUNÇÃO DOS VEÍCULOS TIPO DO MPGTU (BRASIL, 2010)

VTR/Dimensão	Nº de Eixos	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Veículo Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)
<b>AA</b>	02	5,80	2,40	2,75	VP	5,80	2,10
<b>ABT/ ABTR</b>	02	8,55	3,00	3,15	CO	9,10	2,60
<b>AEM</b>	03	12,15	2,45	3,70	O	12,20	2,60
<b>CT</b>	05	14,10	2,45	3,30	CA	18,60	2,60

Fonte: o Autor (2014)

Assim os veículos do CBPR foram considerados “Veículos Tipo” e verificada a sua condição de mobilidade nas vias urbanas.

### 3.4 UNIDADE DE ANÁLISE

Segundo Yin (2001), a unidade de análise está relacionada com o problema fundamental de definir o que é o “caso”. Assim, buscar-se-ão as variáveis que condicionam a geometria de vias urbanas e determinam as condições de mobilidade urbana, inferindo assim no processo de planejamento urbano das cidades.

### 3.5 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

O protocolo da coleta de dados é um instrumento com a finalidade de sistematizar as regras e os procedimentos para a pesquisa. O objetivo é identificar as etapas da pesquisa levantando questões e hipóteses que podem surgir no decorrer do estudo, analisados pela confiabilidade, validade interna, validade externa e validade de constructo.

O protocolo de coleta de dados constitui uma das melhores formas de aumentar a confiabilidade do estudo de caso e a elaboração de torna mais importante nas pesquisas que envolvem múltiplos casos (GIL, 2002).

Com o objetivo de melhor visualizar as ações de coleta de dados deste projeto, destaca-se, de acordo com Yin (2001), as seguintes seções:

**a) Visão global do projeto:** Esta foi a fase exploratória da pesquisa com a busca de informações em textos legais (Constituição Federal, Estatuto da Cidade, Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba, e outros) e científicos (artigos, teses e dissertações) como forma de descrever as características geométricas de vias urbanas dos municípios estudados. A partir desta fase foram verificadas as variáveis que seriam analisadas no estudo de caso.

**b) Determinação das variáveis:** A partir da revisão bibliográfica foram definidas as variáveis a serem aferidas e analisadas em campo. As variáveis foram a largura da via e do passeio, gabarito vertical mínimo e raio mínimo de giro na via.

**c) Procedimento de campo:** Identificadas as variáveis na pesquisa bibliográfica, por meio de protocolo de coleta de dados, foram aferidos valores quantitativos em campo.

**d) Guia para a elaboração do relatório:** A fim de verificar as condições geométricas para acesso do serviço público de emergência na área de estudo, foi feita a discriminação qualitativa destas condições, com as devidas aferições quantitativas em campo.

### 3.5.1 Elaboração de instrumento de coleta de dados

Para aferição quantitativa em campo foi elaborado instrumento para coleta dos dados, de tal forma que as variáveis pudessem ser quantificadas e comparadas com as exigências normativas reguladoras.

O instrumento para a coleta de dados está apresentado no Apêndice A.

### 3.5.2 Pré-teste do instrumento de coleta de dados

Após a elaboração do instrumento de coleta de dados foi realizado um pré-teste para detectar possíveis problemas, como a falta de informações relevantes ou mesmo falta de algum campo em que determinada informação quantitativa não pudesse ser mensurada.

O instrumento foi aplicado inicialmente em um conjunto de três vias urbanas, duas rótulas e dois viadutos, no conjunto dos municípios estudados, sendo considerado apto para aplicação no estudo de caso.

### 3.5.3 Coleta de dados

Robson (2002) afirma que o estudo de caso é uma estratégia para fazer uma pesquisa que envolve uma investigação empírica de um fenômeno particular contemporâneo usando múltiplos recursos para evidenciá-lo.

Assim, como forma de se aferir quantitativamente as variáveis da pesquisa, foi utilizada prancheta, o instrumento de coleta de dados, caneta e trena, sendo que na maioria das vezes foi necessária a ajuda de algum morador ou pedestre para a aferição devida.

## 3.6 MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS

Segundo Yin (2001), a análise dos dados consiste no exame, na categorização, na tabulação, no teste ou nas evidências recombinações de outra forma, para tirar conclusões baseadas empiricamente.

A análise da pesquisa exploratória realizada foi apresentada por meio de uma revisão bibliográfica agrupada por assunto, partindo-se do geral ao particular, identificando o que já foi pesquisado, os conceitos desenvolvidos e as ações dos gestores públicos com base nos textos legais.

A análise e interpretação é um processo que nos estudos de caso se dá simultaneamente à sua coleta e, em virtude da multiplicidade de enfoques analíticos que podem ser adotados, fica difícil definir a sequência de etapas a serem seguidas no processo de análise e interpretação dos dados (GIL, 2002).

A identificação das variáveis de estudo teve por base a pesquisa exploratória, as quais refletiram a necessidade de verificação em campo, revisões de literatura e novas hipóteses. A análise das informações ocorreu simultaneamente ao estudo de caso, o qual possibilitou a identificação de dados quantitativos e qualitativos, visando o diagnóstico e a valoração estimada dos custos envolvidos na regularização das irregularidades constatadas.



Por meio da adoção dos conceitos de orçamento paramétrico e valoração estimada, será possível correlacionar o emprego de equipamentos, mão de obra e materiais, os quais serão majorados em função da complexidade de sua utilização na regularização das irregularidades constatadas nas condições geométricas de vias urbanas.

Finalmente, com a utilização de gráficos e tabelas, pretende-se extrair uma visão precisa de como estão às condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio, bem como avaliar o grau de intervenção na regularização das inconformidades.

### 3.7 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A busca de documentação legal nas esferas federal, estadual e municipal, que tratou das condições geométricas de vias urbanas, identificou as variáveis a serem estudadas, visando o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio às áreas urbanas.

O estudo de caso conduziu a uma comparação crítica da legislação estudada e a situação *in loco*, sendo que esta dissertação se limitou ao estudo de vias urbanas e não as rurais, pois a estatística de incêndio estudada e as condições geométricas das vias ocorreu no perímetro urbano.

### 3.8 TESTES DE VALIDADE

Segundo Robson (2011) um trabalho científico precisa ser considerado válido para a comunidade científica e não científica. Sendo assim, precisa apresentar características de confiabilidade, validade interna, validade externa e validade de constructo.

### 3.8.1 Confiabilidade

A confiabilidade da pesquisa se dá em função da possibilidade de repetição dos passos que conduziram ao estudo de caso, explicitando assim a forma de agir, sendo também chamada de rastreabilidade. Segundo Moe (1998), a rastreabilidade é fundamental para lembrar o que já aconteceu, portanto funciona retrospectivamente, sendo eficaz na identificação das fontes causadoras de determinado problema.

Segundo Yin (2001), o objetivo é garantir que, se um pesquisador, posteriormente, seguir o mesmo procedimento, conforme descrito pelo primeiro, e conduzir o mesmo estudo de caso novamente, ele deverá obter os mesmos achados e conclusões. A meta da confiabilidade é minimizar os erros e as parcialidades do estudo.

Um pré-requisito para permitir que outro pesquisador repita um estudo de caso anterior é a necessidade de documentação dos procedimentos seguidos no primeiro caso (YIN, 2001).

Esta dissertação possui a confiabilidade/rastreabilidade dos estudos em questão, visto que possui um protocolo para a pesquisa exploratória e para o estudo de caso, produzindo uma documentação detalhada e descritiva paralelamente a construção da base de dados desse estudo.

O estudo procura entender a forma de condução dos gestores públicos, na previsão de variáveis geométricas que condicionam a mobilidade dos veículos de emergência (incêndio), permitindo assim uma generalização qualitativa e quantitativa das informações produzidas, visando a sua utilização nos processos de gestão da mobilidade e por consequência do planejamento urbano.

### 3.8.2 Validade interna

Segundo Robson (2002), um estudo possui validação interna quando pode demonstrar/comprovar relação causal entre fatos.

Assim a busca de referências legais e documentais sobre o projeto geométrico de vias, conduziu ao entendimento de como se deu esse processo na prática e se houve ou não gestão pública sobre o fato.

Yin (2001) afirma que a preocupação com a validade interna, para a pesquisa de estudo de caso, estende-se ao problema maior da realização de inferências. Basicamente, um estudo de caso envolve uma inferência cada vez que um evento não pode ser diretamente observado. Um investigador fará uma “inferência” de que um determinado evento resultou de alguma ocorrência anterior, baseado na entrevista e na evidência documental coletada como parte do estudo de caso.

Assim, a validade interna desta pesquisa foi atendida, pois foram eliminadas ameaças à validade de seus resultados por meio do estudo da legislação que norteia o assunto, correlacionando-o com a pesquisa exploratória realizada e base em evidências documentais. O resultado deverá responder às questões de como se deu esse processo de atendimento da legislação em vigor.

### 3.8.3 Validade externa

Robson (2002) afirma que a validade externa pode ser obtida em um estudo onde o grupo estudado, o contexto ou período é representativo, quando o objetivo central da pesquisa é estabelecer uma proposição ou teoria científica. A questão da validade externa diz respeito ao conceito de generalização da pesquisa.

A validação externa é a verificação se as descobertas de um estudo são generalizáveis além do estudo de caso realizado (YIN, 2001).

Na presente dissertação, a verificação das condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio poderão ser generalizadas a outras áreas urbanas e mesmo cidades, assim como fora realizado, sendo que as ações dos gestores públicos poderão ser voltadas a estas variáveis.

### 3.8.4 Validade do constructo

A validade do constructo é definida por Yin (2001) como o fato das observações registradas durante a pesquisa refletirem os acontecimentos reais, e não as impressões do pesquisador. De igual forma, Richardson (1999) afirma que a validade do constructo refere-se à validação de uma teoria, sendo que um constructo pode ser considerado com uma explicação de algum tipo de comportamento ou hipótese.

Desta forma, a busca de informações em textos legais, teses e dissertações deu o suporte legal e científico para o estudo de caso realizado, com a identificação de variáveis que inferem no desenvolvimento desta dissertação.

Segundo Robson (2011), a complexidade em se determinar a validade do constructo pode levar a uma concentração insalubre desse aspecto da realização de um projeto de pesquisa. Para muitos estudos, há uma razoabilidade intuitiva de acertos que certamente aproximam a providência de uma medida apropriada.

Segundo Yin (2001), para preencher o teste de validade do constructo, o pesquisador deve garantir que dois passos sejam cobertos:

- definir a mudança em termos de conceitos específicos (e relacioná-los aos objetivos originais do estudo); e
- identificar as medidas operacionais que combinam os conceitos (preferencialmente citando os estudos publicados que fazem as mesmas combinações).

A presente dissertação assegurou esta validação por meio da pesquisa exploratória junto à literatura disponível, procurando fontes múltiplas de evidências no estudo de caso realizado.

## 4 ESTUDO DE CASO: RESULTADOS

### 4.1 LEGISLAÇÃO URBANO-REGIONAL APLICADA AO CASO

Esta dissertação enfocou os cinco municípios que apresentaram maiores valores absolutos de indicadores demográficos, sociais e econômicos. Os municípios são Almirante Tamandaré, Araucária, Colombo, Pinhais e São José dos Pinhais.

Na busca de um correlacionamento com o Código de Trânsito Brasileiro, no que tange a nomenclatura e utilização de vias urbanas, foram transcritos os conceitos e definições presentes na legislação urbano-regional.

#### 4.1.1 Município de Almirante Tamandaré

O município de Almirante Tamandaré, por meio da Lei Municipal nº 1204 de 03 de outubro de 2006, hierarquizou, dimensionou e disciplinou a implantação do Sistema Viário do Município, com vistas a atender as diretrizes estabelecidas na Lei do Plano Diretor Municipal, e ainda definiu que o Sistema Viário é o conjunto das vias de circulação existentes e propostas para o município de Almirante Tamandaré.

Considerando o interesse público, que toda e qualquer lei deve possuir, o Art. 3º do referido texto legal prevê esta hierarquização e ordenamento, com a possibilidade de definição das características geométricas, nos seguintes termos:

Art. 3º Os principais fins de interesse público que o Sistema Viário visa atingir são:

I - Estabelecer um **sistema hierárquico das vias de circulação garantindo o adequado ordenamento do trânsito urbano**, escoamento do tráfego urbano e rural e a segura locomoção do usuário; (nosso grifo)

[...]

III - Orientar os processos de aprovação de loteamentos, com **diretrizes de arruamento**; (nosso grifo)

IV - Definir as **características geométricas e operacionais** previstas para as vias compatibilizando-as ao funcionamento das atividades, conforme a Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo; (nosso grifo)

[...]

Como forma de hierarquizar, classificar funcionalmente e especificar as dimensões geométricas das vias, capítulos subsequentes da Lei assim o fizeram, como o Art. 7:

**Art. 7º** As vias do Município de Almirante Tamandaré, de acordo com sua classificação, têm as seguintes funções:

**I** - Rodovias Estaduais - Rodovia dos Minérios - PR 092, Rodovia do Contorno Norte - PR 418 e Rodovia Tamandaré - Colombo - PR 509: constituem-se nos principais eixos de ligação e de transporte de Almirante Tamandaré com outros municípios da Região Metropolitana de Curitiba;

**II** - Vias Estruturais: definem a estrutura viária principal da cidade, destinadas a receber maior fluxo de tráfego de automóveis e transporte coletivo, definindo os principais acessos da cidade e ligações interurbanas;

**III** - Vias de Ligação: estabelecem ligações viárias importantes entre as vias estruturais e rodovias estaduais, proporcionando a fluidez do tráfego e a interligação viária urbana;

**IV** - Vias Perimetrais: utilizadas nos deslocamentos urbanos de maior distância, com a função de promover um contorno viário de ligação, desviando o tráfego da malha viária principal;

**V** - Vias Coletoras: recebem o tráfego de vias locais e distribuem para as vias estruturais, integrando a malha viária urbana e o transporte coletivo aos diversos usos e atividades desenvolvidos na área urbana;

**VI** - Via Central: Principal via de acesso ao centro tradicional do município;

**VII** - Vias Locais Preferenciais: são as vias locais de maior fluxo interno no interior dos loteamentos interligando os bairros com o sistema viário principal;

**VIII** - Vias Locais: permitem o acesso aos lotes no interior dos loteamentos com menor tráfego de veículos;

**IX** - Estradas Rurais: promovem a ligação da área urbana com a área rural, favorecendo o deslocamento das comunidades rurais e o escoamento da produção agrícola, mineral e outros;

**X** - Eixos Turísticos: correspondem ao conjunto de vias urbanas e rurais que estabelecem a integração das atividades e pontos de interesse turístico do município com o sistema viário principal.

Importante destacar o previsto no Art. 9º da Lei:

**Art. 9º** **Todas as vias abertas à circulação de veículos, com o pavimento e passeios definitivos e implantados, permanecem com as dimensões existentes**, exceto as vias estabelecidas na hierarquia definida por esta lei, de acordo com Mapa de Sistema Viário, constante do Anexo 01, que serão objeto de projeto específico. (nosso grifo)

Já o Art. 10 prevê que as vias a serem implantadas ou pavimentadas deverão obedecer preferencialmente às dimensões específicas, as quais estão tabeladas no Apêndice B.

Assim o município normatizou a condição das vias urbanas municipais, atribuindo conceitos classificatórios funcionais e as condições de adequação ou não ao texto legal referenciado.

#### 4.1.2 Município de Araucária

Nos termos da Lei nº 2161 de 19 de janeiro de 2010, o município de Araucária, com a finalidade de promover a mobilidade municipal e regional, visando fornecer condições de acesso às atividades urbanas e rurais, bem como garantir a circulação e transporte de pessoas e mercadorias em seu território, instituiu o sistema viário municipal.

Esta legislação, estabelece a classificação em função das funcionalidades da via, bem como os parâmetros geométricos que estão apresentados no Apêndice C. A classificação funcional foi definida e classificada no Art. 3º:

**Art. 3º.** As vias pertencentes ao Sistema Viário do Município de Araucária estão classificadas de acordo com as seguintes categorias funcionais:

**I. Vias de Penetração:** Faz referência às Rodovias Federais e Estaduais que cortam o Município, quais sejam, a Rodovia do Xisto - BR-476, PR-423 e PR-421 de responsabilidade do DNIT e DER, cuja função é conduzir, de forma expressa, o tráfego regional;

**II. Vias Marginais:** vias que acompanham a Rodovia do Xisto - BR-476, PR-423, e as ferrovias no trecho urbano de Araucária, com a função de facilitar o acesso às atividades lindeiras, podendo estar localizadas dentro das faixas de domínio;

**III. Vias Arteriais:** são vias urbanas, com a função de conduzir o tráfego e de serem os principais eixos de ligação entre as diversas regiões da área urbana do Município de Araucária;

**IV. Vias Coletoras:** são as vias urbanas que têm como função estruturar o tráfego local e servir de ligação às vias arteriais;

**V. Vias Locais:** são as vias responsáveis, prioritariamente, pelo acesso às atividades urbanas lindeiras e pela condução de veículos em pequenos percursos;

**VI. Via Perimetral:** é a via que contorna a área urbana, atuando como limítrofe das áreas urbanizadas e das áreas que apresentam riscos de inundação e restrições ambientais próximas aos rios Passaúna, Iguazu e Barigui;

**VII. Ciclovias:** são espaços destinados à circulação de bicicletas e afins, propiciando a separação da circulação de automóveis e de pedestres, como meio de promover a segurança dos usuários;

**VIII. Ciclovias compartilhadas:** são espaços destinados à circulação de bicicletas e pedestres, implantados apenas em vias consolidadas onde não há possibilidade de implantação de ciclovias independentes;

**IX. Vias Rurais:** são as estradas localizadas na área rural. (nosso grifo)

Cabe destacar o previsto no Art. 8º da Lei, apresentando a condição de adaptação das vias existentes:

Art. 8º. **Para as diretrizes viárias que coincidirem com as vias existentes, a Prefeitura Municipal de Araucária implantará a faixa de domínio final, quando do licenciamento do parcelamento dos terrenos lindeiros ou quando da exigência de ampliação dos recuos das novas edificações, em relação aos alinhamentos atuais.** (nosso grifo)

Parágrafo único. A ampliação dos recuos prediais, para fins de alargamento e implantação da faixa de domínio final das diretrizes viárias desta Lei, será definida por Decreto do Executivo Municipal.

Logo o município normatizou o sistema viário municipal, em função da classificação funcional, atribuindo condições geométricas inclusive para adequação das vias existentes e não somente para novas vias.

#### 4.1.3 Município de Colombo

A Lei Municipal nº 875/2004 instituiu o Plano Diretor do Município de Colombo, o qual descreve seus objetivos no art. 2º, conforme segue:

Art. 2º São objetivos gerais do Plano Diretor Municipal:

I - atender às necessidades de todos os habitantes quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento de forma sustentável;

II - **ordenar a ocupação do território municipal** segundo critérios que:

a) assegurem o **acesso à habitação e aos serviços públicos;**

b) garantam o **melhor aproveitamento da infraestrutura urbana;**

(nosso grifo)

[...]

V - **melhorar a mobilidade urbana**, favorecendo o desenvolvimento social e econômico do Município; (nosso grifo)

[...]

Neste texto legal fica evidente a preocupação do município em garantir a acessibilidade da população aos bens e aos serviços e a circulação das pessoas, incluindo todos os meios abrangidos nessas ações, conforme se depreende também do Art. 14 do mesmo texto legal.



Art. 14. A Estratégia para Melhoria da Mobilidade no Município de Colombo tem como objetivo geral qualificar a circulação e a acessibilidade da população de modo a atender às suas necessidades.

Parágrafo único. São objetivos específicos da Estratégia para Melhoria da Mobilidade no Município:

[...]

II - garantia da **acessibilidade universal a todos os equipamentos urbanos**, transportes e demais serviços da Cidade; (nosso grifo)

[...]

O Art. 61 traz a classificação funcional das vias urbanas e suas definições.

**Art. 61.** A malha viária urbana é composta por vias expressas, vias estruturais, vias distribuidoras e vias locais.

§ 1º Entende-se por **vias expressas** aquelas que apresentam alta capacidade de tráfego e velocidade, com o mínimo de interseções, separação das pistas e faixas de acostamento, não necessariamente de domínio municipal.

§ 2º Entende-se por **vias estruturais** aquelas que apresentam elevada capacidade de tráfego e velocidade, com traçado contínuo, predominantemente com acessos e interseções controladas, que servem ao tráfego de passagem, com estacionamento controlado e, preferencialmente, de domínio municipal.

§ 3º Entende-se por **vias distribuidoras** aquelas que apresentam média capacidade e velocidade de tráfego, em geral sem separação das pistas nem controle de acessos, cuja função é complementar e interconectar as vias estruturais principais, com estacionamento parcialmente controlado e domínio municipal, podendo, também, ser compostas por binário de vias de mão única com as mesmas características.

§ 4º Entende-se por **vias locais** aquelas de baixíssima velocidade com função de servir apenas como acesso às áreas lindeiras, inseridas em uma área delimitada, sem controle de acessos e com estacionamento permitido, sendo de domínio municipal.

§ 5º A Lei Municipal de Parcelamento do Solo Urbano definirá os parâmetros para os projetos geométricos mínimos das vias estruturais, distribuidoras e locais. (nosso grifo)

Com vistas a correta ordenação do uso do solo, como também para o estabelecimento dos parâmetros técnicos do parcelamento e do projeto geométrico das vias, a Lei Municipal nº 878/2004 estabeleceu os parâmetros geométricos para o sistema viário, os quais se encontram tabelados no Apêndice D.

#### 4.1.4 Município de Pinhais

Com o objetivo de definir as características geométricas e operacionais das vias, compatibilizando-as com a Lei Municipal de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e com o sistema de transporte coletivo, o município de Pinhais editou a Lei nº 1235/2011, a qual apresenta a hierarquização, função e dimensões das vias.

A hierarquização está apresentada no Art. 6º, para que por meio do Art. 7º se pudesse apresentar a sua conceituação e desta forma a classificação funcional.

Art.6º Para efeitos da presente Lei e considerando o disposto no Código de Trânsito Brasileiro, as vias do Município de Pinhais classificam-se em:

- I - vias metropolitanas;**
- II - vias arteriais;**
- III - via central;**
- IV - vias coletoras;**
- V - vias coletoras secundárias;**
- VI - vias locais;**
- VII - ciclovias ou ciclofaixas.** (nosso grifo)

Art.7º As **vias** do Município, de acordo com sua **classificação**, tem as seguintes **funções**:

- I - vias metropolitanas: conjunto de vias voltadas a estabelecer os principais acessos ao Município, bem como as ligações deste ao núcleo central e à região metropolitana;
- II - vias arteriais: aquelas estruturadoras da malha urbana que tem por função a mobilidade, o acesso e o trânsito entre as diversas regiões da cidade, interconectando-as, sendo caracterizadas por interseções em nível, geralmente controladas por semáforo e rotatória;
- III - via central: via especial que por sua localização e características paisagísticas tem por função promover um uso distinto em razão das atividades ali instaladas;
- IV - vias coletoras e coletoras secundárias: tem por função coletar e distribuir o trânsito que entra ou sai das vias arteriais, possibilitando a mobilidade, o acesso e o tráfego nos bairros da cidade;
- V - vias locais: caracterizadas por interseções em nível destinadas apenas ao acesso local ou a áreas restritas, tendo por função servir diretamente os lotes, exigindo baixa velocidade de percurso;
- VI - ciclovias ou ciclofaixas: destinadas ao uso privativo de ciclos, tendo por função propiciar segurança e conforto a locomoção. (nosso grifo)

O Apêndice E apresenta o tabelamento destas variáveis e as prescrições geométricas, normatizando assim o município o seu sistema viário.

#### 4.1.5 Município de São José dos Pinhais

O município de São José dos Pinhais, por meio da Lei Complementar nº 16, de 11 de novembro de 2005, dispôs sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo, bem como definiu a parametrização geométrica do sistema viário municipal.

O Art. 4º da Lei estabelece os objetivos, com especial destaque ao inciso X que prevê:

Art. 4º A presente Lei Complementar tem como objetivos:  
[...]

X – prever a hierarquização funcional do sistema viário, de forma a garantir o **efetivo deslocamento de veículos, atendendo às necessidades da população**, do adensamento habitacional, das atividades comerciais e de serviços e do sistema de transporte coletivo. (nosso grifo)

Da mesma forma que os outros municípios estudados, o texto legal apresentou a classificação funcional das vias urbanas, dada basicamente de acordo com as funcionalidades viárias. O Art. 58 traz esta classificação.

Art. 58. Fica estabelecida a **Classificação Funcional do Sistema Viário do Município de São José dos Pinhais** de acordo com as categorias de vias abaixo definidas:

I - **Vias Regionais** são vias com a função de conduzir, de forma expressa, o tráfego com origem e/ou destino fora do território do Município, são compostas por:

- a) rodovias estaduais; e
- b) federais;

II - **vias marginais (VM)** - são vias paralelas e frontais às Vias Regionais com a função de facilitar o acesso às atividades lindeiras a essas vias;

III - **vias arteriais (VA)** - são vias com a função de conduzir o tráfego entre zonas urbanas afastadas entre si, bem como conectar-se com as Vias Regionais facilitando as trocas de viagens com as áreas externas ao Município;

IV - **vias de integração intermunicipal (VII)** - são vias com a função de conduzir o tráfego de veículos em viagens entre a área urbana do Município de São José dos Pinhais e as áreas urbanas dos municípios vizinhos;

V - **vias de integração municipal (VIM)** - são vias com a função de conduzir o tráfego de veículos em viagem entre a área urbana, as áreas rurais e os distritos industriais do Município;

VI – **via perimetral rural de integração das colônias (PRIC)** - são vias de interesse turístico e cultural com a finalidade de interligar as colônias do Município e promover o desenvolvimento do comércio, serviço e indústria local;

VII - **vias coletoras (VC)** - são responsáveis pela condução do tráfego entre as vias locais e as demais vias hierarquicamente superiores do Sistema Viário Urbano;

VIII - **vias centrais (VCC)** - são as vias que por sua condição de localização, em área de alta densidade de atividades urbanas, trabalham no limite de suas capacidades, conduzindo simultaneamente o tráfego de veículos individuais e coletivos e o tráfego de pedestres;

IX - **vias locais (VL)** - são vias responsáveis prioritariamente ao acesso as atividades locais e à condução de veículos em pequenos percursos; e

X – **vias especiais (VE)** – são vias de uso diferenciado, com ou sem função específica de tráfego de veículos:

[...]

Cumprido destacar o previsto no Art. 60 da referida Lei, deixando clara a intenção municipal na regularização de suas vias, com a possibilidade de alargamento progressivo:

Art. 60. As larguras das faixas a serem preservadas para implantação ou ampliação das vias indicadas no Mapa 04 estão definidas no Anexo V desta Lei Complementar, sendo que suas seções serão definidas na ocasião do Projeto Geométrico.

§ 1º **As vias com largura inferior à 12,00m (doze metros) sofrerão alargamento progressivo**, determinado pelo Instituto de Desenvolvimento Urbano, até atingirem esta medida, mesmo as não relacionadas na tabela do Anexo V desta Lei Complementar. (nosso grifo)

§ 2º **As vias relacionadas no parágrafo anterior deverão atingir a largura mínima de doze metros.** (nosso grifo)

O Anexo A apresenta o Anexo V da Lei Complementar 16/2005, em que são apresentadas as condições geométricas das vias urbanas com vistas ao seu alargamento.

Assim o município normatizou a malha viária urbana, atendendo aos objetivos da Lei.

## 4.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL APLICADA AO CASO

Da mesma forma que a legislação urbano-regional foi estudada, o mesmo se buscou na esfera federal quanto aos referenciais normativos aplicados às condições geométricas de vias urbanas.

Neste sentido o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e o Manual de Projeto Geométrico de Travessia das Vias Urbanas (MPGTU) foram objeto de estudo.

#### 4.2.1 Código de Trânsito Brasileiro

Ao se estudar as condições afetas a mobilidade e acessibilidade urbana, considerações devem ser feitas sobre o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), o qual foi instituído por meio da Lei Federal nº 9.503 de 23 de setembro de 1997.

O art. 5º do referido texto legal prevê:

Art. 5º O Sistema Nacional de Trânsito é o **conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios** que tem por finalidade o exercício das **atividades** de planejamento, administração, **normatização**, pesquisa, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e reciclagem de condutores, educação, **engenharia**, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades. (grifo nosso)

Neste sentido é possível estabelecer uma relação entre as características geométricas que as vias urbanas devem possuir, visando o atendimento ao referido código e as exigências das legislações municipais, bem como às necessidades mínimas para a prestação do serviço público de emergência em situações de incêndio.

O CTB (BRASIL, 1997) define que via urbana é/são ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão.

Considerando que esta dissertação se limitou ao estudo de vias urbanas e não as rurais, visto que a estatística de incêndio estudada e as condições geométricas das vias se deram no perímetro urbano. Assim sendo o CTB (BRASIL, 1997), em seu art. 60, apresenta a classificação das vias:

Art. 60. As vias abertas à circulação, de acordo com sua utilização, classificam-se em:

- I - vias urbanas:
  - a) via de trânsito rápido;
  - b) via arterial;
  - c) via coletora;
  - d) via local;
- II - vias rurais:
  - a) rodovias;
  - b) estradas.

Para a perfeita definição destas vias e sua classificação, o mesmo CTB (BRASIL, 1997) apresenta, em seu Anexo I, conceitos e definições, do qual se destacam:

[...]

**VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO** - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

**VIA ARTERIAL** - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

**VIA COLETORA** - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

**VIA LOCAL** - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

[...]

O Apêndice F apresenta a classificação funcional das vias urbanas da legislação urbano-regional.

#### 4.2.2 Manual de projeto geométrico de travessias urbanas

O Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), editou o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (MPGTU), fruto da revisão, atualização e complementação das Normas para o Projeto Geométrico de Vias Urbanas<sup>23</sup> do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), datado de 1974, e de estudos e consultas das

---

<sup>23</sup> Normas para Projeto de Vias Urbanas, preparado pelo DNER para atender ao Programa Especial de Vias Expressas – PROGRES, instituído em 30 de outubro de 1972 pelo Governo Federal.

metodologias, sugestões e recomendações de publicações técnicas sobre o assunto.

O MPGTU (BRASIL, 2010) tem como objetivo reunir a informação necessária para a elaboração dos projetos geométricos de travessias urbanas por rodovias federais, de acordo com as normas em vigor no País. Inclui também orientação sobre aspectos não tratados pelas normas, mas que, pela sua importância, exigem consideração especial, como a utilização crescente de grandes composições de veículos de carga, vias de pedestres, ciclovias, paradas de ônibus, capacidade, controle de acessos e controle ambiental.

Os conceitos e critérios básicos de projeto apresentados visam principalmente completar e padronizar os procedimentos atualmente adotados pelos diversos órgãos responsáveis e empresas consultoras. Os valores e diretrizes se referem basicamente ao Projeto Geométrico e constituem, por vezes, uma sistematização dos que já são largamente empregados (BRASIL, DNIT, 2010).

Há diversos sistemas de classificação das vias, que são usados para diferentes finalidades. 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.

A classificação funcional é o processo pelo qual as vias são agrupadas hierarquicamente em subsistemas, conforme o tipo de serviço que oferecem e a função que exercem.

Lee (2008) afirma que essa forma de classificação das rodovias, denominada de Classificação Funcional, parte do reconhecimento de que o tipo de serviço oferecido por uma rodovia pode ser determinado a partir das funções básicas de mobilidade e de acessibilidade que a rodovia propicia.

Segundo o DNIT (BRASIL, 2010), a classificação funcional define a natureza deste processo de canalização, determinando a função que deve exercer determinada via no escoamento do tráfego.

Cita ainda, o DNIT (BRASIL, 2010, p. 43) que:

A classificação funcional normalmente é estabelecida de acordo com a mobilidade e acessibilidade permitidas. *Mobilidade* é o grau de facilidade para deslocar-se. *Acessibilidade* é o grau de facilidade que oferece uma via

para conectar a origem de uma viagem com seu destino. Embora existam muitos sistemas de classificação funcional que possam ser usados para fins de planejamento, o método empregado com mais frequência é o que separa as vias urbanas em 4 (quatro) sistemas básicos, com características e funções distintas, a saber:

- Sistema arterial principal
- Sistema arterial secundário
- Sistema coletor
- Sistema local

A consideração dessas funções de mobilidade e de acesso forma a base conceitual, a partir da qual as rodovias podem ser agrupadas hierarquicamente em Sistemas Funcionais, de acordo com as características básicas dos serviços oferecidos (LEE, 2008).

Lee (2008) apresenta a seguinte classificação:

- Sistema Arterial, que compreende as rodovias cuja função principal é a de propiciar mobilidade;
- Sistema Coletor, englobando as rodovias que proporcionam um misto de funções de mobilidade e de acesso;
- Sistema Local, abrangendo as rodovias cuja função principal é a de oferecer oportunidades de acesso.

Em função da classificação funcional apresentada por Lee (2008), o mesmo autor correlaciona os conceitos de mobilidade e acessibilidade em função desta classificação, em que a classificação funcional mais simples, via Local, apresenta maior grau de acessibilidade e por consequência menor mobilidade. Do contrário ocorre com as vias Arteriais, em que uma maior mobilidade, reflete numa menor acessibilidade. A figura 4.1 apresenta esta condição.



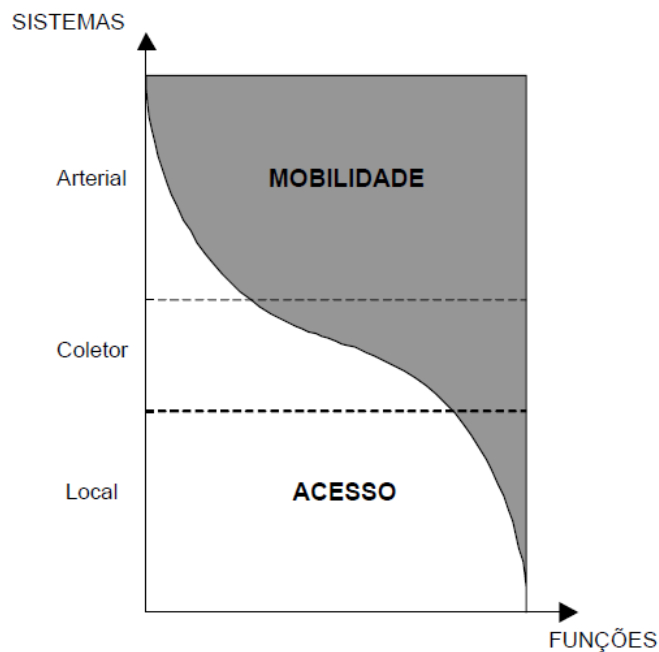


Figura 4.1 – Relação entre acessibilidade e mobilidade de vias urbanas  
Fonte: Lee (2008)

A ilustração esquemática de uma rede viária urbana classificada funcionalmente é mostrada na Figura 1 do MPGTU (BRASIL, 2010), a qual está representada na figura 4.2.

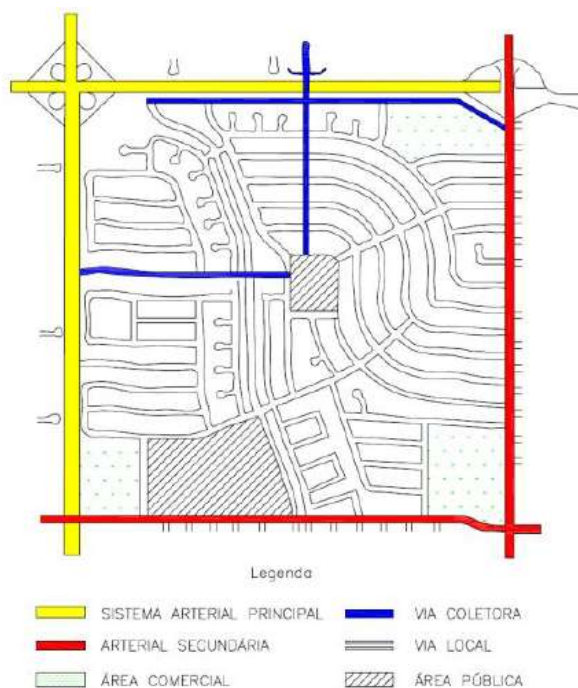


Figura 4.2 – Classificação funcional da rede viária urbana  
Fonte: Figura 1 do Manual DNIT (2010)

Para melhor compreensão das definições, o MPGTU (BRASIL, 2010) apresenta os conceitos de cada classificação:

**Sistema arterial principal (urbano)** – classe funcional das vias urbanas que atende à maior parte dos deslocamentos dos veículos rodoviários, em unidades de veículo/km, considerada como estrutura básica de circulação.

**Sistema arterial secundário (urbano)** – classe funcional das vias urbanas, que atende à maior parte dos deslocamentos dos veículos rodoviários, não incluída na estrutura básica de circulação.

**Sistema de vias coletoras (urbano)** – classe funcional das vias urbanas, que tem a função de coletar o tráfego das ruas locais e transferi-lo às vias arteriais e vice-versa.

**Sistema de vias locais (urbano)** – classe funcional das vias urbanas, constituída pelas ruas de acesso às propriedades públicas e privadas.

O MPGTU (BRASIL, 2010) apresenta os critérios que condicionam o estabelecimento e adoção das características técnicas básicas do projeto geométrico de vias urbanas, tais como a largura das vias e da faixa de rolamento, dos passeios e o gabarito vertical mínimo.

Nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010) a largura básica recomendada para cada faixa de rolamento para vias expressas é de 3,60 m. Embora larguras de faixa de 3,60 m sejam desejáveis em rodovias rurais e urbanas, há circunstâncias onde faixas menores podem ser usadas. Em áreas urbanas onde travessias de pedestres, faixas de domínio, ou desenvolvimento local se tornam fatores efetivos de controle, o uso de faixas de 3,30 m é aceitável. Faixas de 3,00 m de largura são apropriadas para rodovias de baixa velocidade, e faixas de 2,70 m para rodovias de baixo volume em áreas rurais e residenciais.

Assim larguras de faixa de 2,70 a 3,60 m são geralmente adotadas, predominando 3,60 m na maioria das rodovias de alto padrão.

O MPGTU (BRASIL, 2010), cita que:

Embora a largura de 3,60 m seja a mais desejável para as vias arteriais, faixas de 3,30 m são extensivamente usadas em vias arteriais urbanas e são aceitáveis em certas circunstâncias, conforme as características da faixa de domínio, do tráfego e do uso do solo adjacente. Faixas ainda menores, com 3,00 m, podem ser usadas em áreas restritas com pouco tráfego pesado e, eventualmente, ser satisfatórias para giro à esquerda e para estacionamento fora das horas de pico.

As larguras dos passeios em áreas residenciais podem variar de 1,20 m a 2,40 m. A largura de um canteiro entre o passeio e a borda da via deve ter um mínimo de 0,60 m, para permitir atividades de manutenção. Passeios cobrindo toda a faixa lateral são geralmente justificados e muitas vezes adequados em áreas comerciais, complexos residenciais, perto de escolas e outros geradores de tráfego de pedestres e onde a faixa de borda é restrita (BRASIL, DNIT, 2010).

Assim, a largura livre mínima desejável de um passeio público é de 1,20 m, sendo que essa largura se refere à faixa livre para deslocamento dos pedestres.

Importante destacar a citação do MPGTU (BRASIL, 2010), em função de obstáculos que possam existir no passeio:

Eventuais estreitamentos das larguras podem ser feitos em casos isolados, desde que se mantenha um mínimo de 1,20 m. Onde for possível, postes de luz, postes de sinalização, hidrantes, caixas de correio, bancos em paradas de ônibus etc. devem ser localizados, de modo a não obstruir a largura desejada.

Gabarito vertical é altura livre mínima permitida em uma via, ou seja, é a distância da superfície da pista a um obstáculo superior mais próximo (BRASIL, DNIT, 2010).

Em função dos mais variados tipos de veículos que transitam pelas vias, faz-se necessário dispor de um gabarito vertical adequado, que possibilite aos caminhões com alturas destacadas a passagem sem restrições sob uma estrutura ou sob redes aéreas, ou por uma passagem inferior, sem necessidade de reduzirem a velocidade ou pararem, ou mesmo procurarem um itinerário de desvio.

O MPGTU (BRASIL, 2010) cita que para as vias expressas, o maior gabarito vertical em uso no País, adotado nas rodovias e em algumas das principais vias urbanas (anéis rodoviários e vias expressas), é de 5,50 m.

Assim as vias expressas, independentemente de outras considerações, devem ter um gabarito de 5,50 m. É desejável, porém, que esse valor seja adotado, também, em todas as vias arteriais que atuem como extensões urbanas das vias expressas, ou seja, os trechos viários que penetrem, cruzem ou contornem a área urbanizada, de modo a possibilitar o deslocamento de veículos com dimensões diferenciadas, como os de prestação de serviço de bombeiros.

Para as vias arteriais primárias e, desejavelmente, para todas as outras categorias de vias, o gabarito vertical recomendado pelo MPGTU (BRASIL, 2010), é de 4,50 m, especialmente se houver uma possibilidade de contornar o obstáculo ou se houver uma via paralela com gabarito de 5,50 m.

Cita ainda o MPGTU (BRASIL, 2010) que:

Este valor, além de atender à tolerância legal em vigor, é coerente com o gabarito normalmente adotado para inúmeros viadutos e passarelas existentes. O critério condicionante a esse respeito é o de não se interromper a continuidade de todo um sistema viário em decorrência da introdução de um fator restritivo, mesmo se teoricamente correto.

A figura 4.3 apresenta uma situação<sup>24</sup> flagrante em função da limitação do gabarito vertical mínimo exigido.



Figura 4.3 – Veículo da Polícia Militar do PR avariado em função da limitação de gabarito vertical  
Fonte: <http://www.parana-online.com.br/editoria/cidades/news/875231> (2015)

É importante frisar que os valores recomendados representam os padrões desejáveis e mínimos aceitáveis, os quais, porém, não devem ser encarados com rigidez absoluta. O estabelecimento de características mínimas atende a necessidade de evitar valores incompatíveis com a qualidade aceitável de uma via, embora se reconheça que, especialmente em áreas urbanas, padrões inferiores aos

<sup>24</sup> No local a altura máxima permitida para a passagem de veículos é de 3,60m.

mínimos absolutos podem eventualmente ser necessários à luz das circunstâncias locais.

Neste sentido, Lee (2008) faz a seguinte recomendação:

O projetista não deve tomar cega e rigidamente os valores apontados nas Normas e Instruções, sendo sempre conveniente lembrar que tais valores, exceto quando explicitado em contrário, são os mínimos (ou máximos) aplicáveis, podendo o projetista adotar a boa prática de fixar valores menos restritivos, quando devidamente justificável do ponto de vista técnico-econômico, para ajustamento a condições particulares referentes à demanda a atender, ao meio ambiente ou ao entorno afetado pela rodovia. LEE (2008).

Considera-se ainda que todas estas características (largura das vias e da faixa de rolamento, dos passeios e do gabarito vertical mínimo) referem-se basicamente a vias novas. No entanto, podem ser consideradas, na medida do possível, na elaboração de programas de melhoramentos para vias existentes.

Outra característica importante a ser considerada nas vias é o raio mínimo de giro, que é a trajetória descrita pela roda externa dianteira, quando o veículo executa seu giro mais fechado possível a baixa velocidade. Esta variável será estudada na sequência, associada ao comportamento dos veículos nesta.

### 4.3 PRESCRIÇÕES GEOMÉTRICAS E VEÍCULOS DO CORPO DE BOMBEIROS DO PR

#### 4.3.1 Prescrições geométricas para as vias urbanas

Ao se considerar as condições geométricas das vias urbanas estudadas, se faz entender que a participação do Corpo de Bombeiros neste processo é justamente pela mobilidade nas vias e acessibilidade às edificações. A mobilidade se dá por meio do deslocamento em vias urbanas, as quais devem estar devidamente dimensionadas, e a acessibilidade, por sua vez, é o acesso propriamente dito ao local/edificação em que se prestará o socorro público.

Num conceito operacional mais amplo, mobilidade e acessibilidade devem ser entendidas como o trajeto desde o posto de bombeiros até o local da ocorrência. Decorre disso as exigências urbanísticas e de acesso de viaturas às edificações, prescritas no CSICP, sobretudo nas Normas de Procedimento Técnico (NPT) 05<sup>25</sup>, que fixa condições mínimas exigíveis para o deslocamento de viaturas de bombeiros nas vias públicas e NPT 06<sup>26</sup>, que prescreve condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do CBPR.

Assim, a malha viária urbana deve atender às necessidades do Corpo de Bombeiros e neste sentido Mascaro (2005) afirma que na maioria das vezes, quando se projeta o arruamento de uma zona urbana, não se leva em consideração as funções reais a que se destinam essas ruas.

Nas grandes cidades, outro fator a considerar é o tráfego pesado e os congestionamentos, que podem aumentar o tempo para atendimento da ocorrência, denominado “tempo-resposta”, que é justamente o tempo em que a guarnição de bombeiros se desloca do aquartelamento até o local da ocorrência.

Para o entendimento e avaliação deste processo, faz-se necessário situar os veículos utilizados pelo CBPR no atendimento operacional, e para isto, utilizar-se-á das prescrições do CTB (1997) e do MPGTU (BRASIL, 2010).

Para estas definições é importante relacionar algumas medidas de ordem legal, que regulam as dimensões dos veículos. O documento legal em vigor no Brasil, pertinente ao trânsito nas vias terrestres, é o CTB (BRASIL, 1997). O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), usando da competência que lhe confere o CTB (BRASIL, 1997), considerando a necessidade de adotar novos limites de dimensões dos veículos em trânsito livre, estabeleceu por meio da Resolução nº 210/2006<sup>27</sup> valores para dimensões de veículos, nos seguintes termos:

Art. 1º As dimensões autorizadas para veículos, com ou sem carga, são as seguintes:

I – largura máxima: 2,60m;

II – altura máxima: 4,40m;

---

<sup>25</sup> Norma de Procedimento Técnico 05 - Segurança Contra Incêndio – Urbanística

<sup>26</sup> Norma de Procedimento Técnico 06 - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco.

<sup>27</sup> Resolução nº 210 de 13 de novembro de 2006, estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres e dá outras providências.

III – comprimento total:

- a) veículos não-articulados: máximo de 14,00 metros;
- b) veículos não-articulados de transporte coletivo urbano de passageiros que possuam 3º eixo de apoio direcional: máximo de 15 metros;
- c) veículos articulados de transporte coletivo de passageiros: máximo de 18,60 metros;
- d) veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque: máximo de 18,60 metros;
- e) veículos articulados com duas unidades do tipo caminhão ou ônibus e reboque: máximo de 19,80 metros;
- f) veículos articulados com mais de duas unidades: máximo de 19,80 metros.

A Resolução 210 (BRASIL, 2006) prevê ainda os maiores veículos permitidos, denominados Combinações de Veículos de Carga (CVC), para os quais prevê composições de até 30,0 m, com possibilidade de tráfego de CVC entre 19,80 m e 30,00 m, desde que o peso bruto total combinado seja de no máximo 57 toneladas(t). Qualquer CVC com peso bruto total combinado superior a 57 t deve ter um comprimento mínimo de 25,0 m e máximo de 30,0 m. Cabe observar que todas as combinações com comprimento acima de 19,80 m e peso acima de 57 t somente podem circular se possuírem Autorização Especial de Trânsito (AET).

Desta forma se destaca as dimensões máximas permitidas para os veículos que transitam na malha viária brasileira, sendo que esta deve apresentar condições geométricas que permita condições de mobilidade e acessibilidade a todos os veículos.

Lee (2008) ressalta que a escolha de um veículo com a configuração máxima permitida, ou de um modelo particular de veículo que mais se aproximasse da configuração limite para fins de referenciamento de projetos, sem considerações adicionais, não seria razoável, pois levaria a inconsistências ou a exageros de dimensionamento.

Dentro desta concepção e como forma de avaliar as condições de mobilidade e acessibilidade dos veículos de emergência do CBPR, surge o conceito de “Veículo de Projeto”. Visando esclarecer o conceito o MPGTU (BRASIL, 2010) cita que:

**Veículo de projeto** – veículo teórico de certa categoria, cujas características físicas e operacionais representam uma envoltória das características da maioria dos veículos existentes nessa categoria. A predominância de certa categoria de veículos define o veículo de projeto a ser escolhido para condicionar as características da via.

Assim os veículos de emergência do CBPR foram categorizados, afim de que fosse avaliada a sua condição de descolamento em determinadas vias, face às condições apresentadas.

Esta analogia é oportuna, pois as características físicas dos veículos e a proporção entre os veículos de vários tipos constituem-se em parâmetros que condicionam diversos aspectos do dimensionamento geométrico e estrutural de uma via. Para esta situação, o MPGTU (BRASIL, 2010) cita como exemplo desta condição:

- A largura do veículo influencia a largura da pista de rolamento, do acostamento e dos ramos;
- A distância entre eixos influi no cálculo da superlargura das pistas principais e na determinação da largura e dos raios mínimos internos das pistas dos ramos;
- O peso bruto admissível dos veículos, conjugado com a configuração dos eixos e a posição do centro de gravidade, influi no dimensionamento e configuração do pavimento, de separadores rígidos e defensas;
- A altura admissível para os veículos condiciona o gabarito vertical sob redes aéreas e viadutos, túneis, sinalização vertical e semáforos.

Os veículos a que foi dada a designação de “Veículos de Projeto”, com definições das dimensões e características de operação, servirão de base para verificar as suas condições de mobilidade nas vias urbanas.

O veículo de projeto a ser escolhido deve abranger e cobrir os veículos representativos da frota, de modo que a participação dos veículos remanescentes com características mais desfavoráveis seja reduzida ao mínimo e os efeitos adversos consequentes possam ser desprezados (BRASIL, DNIT, 2010).

Ao se considerar a categorização da frota de veículos existentes no Brasil, as quais possuem pequena divergência, assim como a categorização existente no CBPR, surge o conceito de “Veículos Tipo”.

Segundo o MPGTU (BRASIL, 2010), tendo em vista a ausência de estudos mais completos que permitam fixar, com suficiente precisão, as dimensões e características dos veículos de projeto para nossas condições, são recomendados aqueles usados pela AASHTO<sup>28</sup>, com designações mais apropriadas ao nosso idioma.

---

<sup>28</sup> American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) - é um organismo de normas que publica especificações, teste de protocolos e diretrizes que são usados na concepção



Lee (2008) afirma que as normas de projeto procuram agrupar as diferentes espécies de veículos automotores em um número limitado de tipos de veículos, cada um dos quais abrangendo veículos com características gerais similares.

O MPGTU (BRASIL, 2010) apresenta a classificação proposta pela AASHTO com as definições dos veículos de projeto, os dividindo em nove classes. As que apresentam correlação com este estudo são:

VP - Representa os veículos leves, física e operacionalmente assimiláveis ao automóvel, incluindo minivans, vans, utilitários, pick-ups e similares.

CO - Representa os veículos comerciais rígidos, não articulados, de menores dimensões. Abrangem os caminhões e ônibus convencionais, de dois eixos e quatro a seis rodas.

O - Representa os veículos comerciais rígidos, não articulados, de maiores dimensões. Entre estes, se incluem os ônibus urbanos longos, bem como caminhões com três eixos (trucão), de maiores dimensões que o veículo CO básico.

[...]

CA - Representa os veículos de carga articulados, compostos de uma unidade tratora simples (cavalo mecânico) com 2 eixos, tracionando um semi-reboque de 3 eixos. O modelo representativo é o veículo conhecido como Carreta.

[...]

Para cada tipo de veículo, as normas definem as características de um veículo representativo, permitindo o estabelecimento de parâmetros de projeto a serem observados para que a rodovia possa atender adequadamente aos veículos desse tipo (LEE, 2008).

A figura 4.4 apresenta as principais dimensões básicas dos veículos de projeto do MPGTU (BRASIL, 2010), com a designação dos veículos e suas características dimensionais, destacado os veículos tipo que possuem correlação com as viaturas utilizadas pelo CBPR.

Características	Designação do Veículo								
	Veículo leve (VP)	Cam./Ônibus conv. (CO)	Ônibus urbano longo (O)	Ônibus rodoviário (OR)	Carreta (CA)	Bitrem de 7 eixos (BT7)	Cegonheiro (CG)	Bitrem de 9 eixos (BT9)	Bitrem longo/Rodotr. (BTL)
Largura total	2,1	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Comprimento total	5,8	9,1	12,2	14,0	18,6	19,8	22,4	25,0	30,0
Raio mín. da roda externa dianteira	7,3	12,8	12,8	13,8	13,7	13,7	13,7	14,8	16,6
Raio de giro do eixo dianteiro (RED)	6,4	11,5	11,5	12,5	12,5	12,5	12,5	13,6	15,4
Raio mín. da roda interna traseira	4,7	8,7	7,1	7,7	6,1	6,8	1,6	4,5	3,9

Figura 4.4 – Principais dimensões básicas dos veículos de projeto(m)  
 Fonte: MPGTU (BRASIL, 2010), adaptado pelo autor (2014)

Outra característica importante a ser considerada nas vias é o raio mínimo de giro. Segundo o MPGTU (BRASIL, 2010) esse raio é definido pela AASHTO, na determinação dos gabaritos dos veículos de projeto, como o raio da trajetória descrita pela roda externa dianteira, quando o veículo executa seu giro mais fechado possível a baixa velocidade, em geral nunca superior a 15 km/h.

Para as características apresentadas, Lee (2008) afirma que os parâmetros de projeto geométrico estabelecidos pelas normas do DNIT consideram o caso geral de atendimento com os veículos tipo CO.

Assim, as vias projetadas geometricamente para o atendimento a esse tipo de veículo atendem com bastante folga aos veículos do tipo VP, atendem satisfatoriamente aos veículos do tipo O, e atendem aos veículos do tipo CA em condições aquém das desejáveis, mas com restrições no geral aceitáveis (LEE, 2008).

Logo, as condições do raio mínimo de giro das vias podem ser verificadas em função das especificações da figura 4.5.

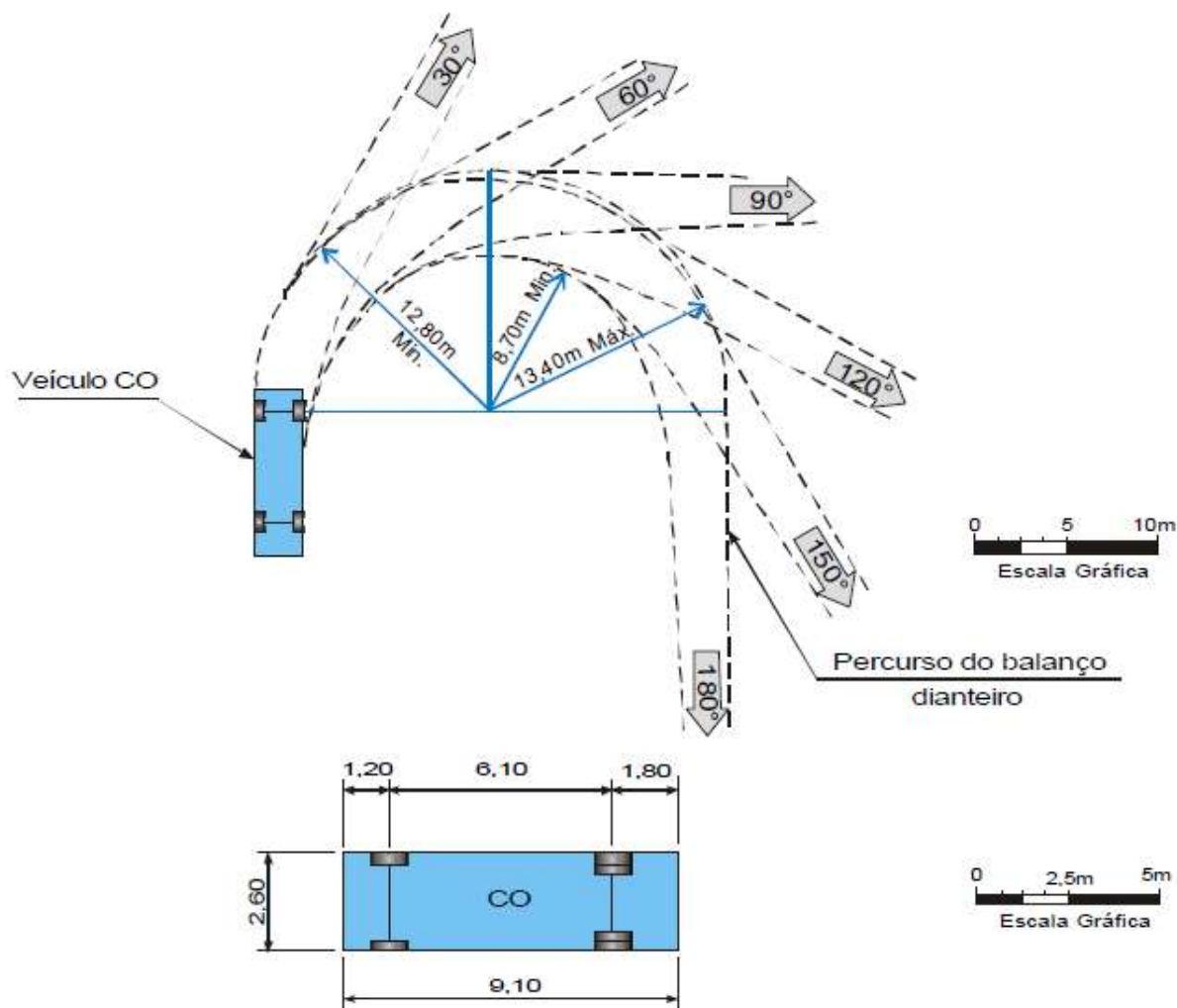


Figura 4.5 – Dimensões e gabaritos de giro para veículo tipo CO  
 Fonte: MPGTU (BRASIL, 2010), adaptado pelo autor (2014)

#### 4.3.2 Veículos utilizados pelo CBPR

Hoje o Corpo de Bombeiros, conforme a competência legal já discutida, se utiliza de veículos de pequeno, médio e grande porte para o desempenho de suas atividades operacionais, também chamados de viaturas.

As viaturas de pequeno porte são utilizadas para atividades operacionais de atendimento pré-hospitalar, chamadas de Auto-Ambulâncias (AA), as quais se assemelham por suas especificações aos veículos tipo VP, nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010).

As viaturas denominadas Auto-Ambulâncias são as que possuem maior utilização, em face de grande demandas de ocorrências voltadas à sua especialidade. Estas viaturas possuem dimensões reduzidas quando comparadas aos caminhões de combate a incêndios e salvamento. A figura 4.6 apresenta um exemplo de AA:



Figura 4.6 – Exemplo de AA utilizada pelo Corpo de Bombeiros do PR  
Fonte: o Autor (2014)

Viaturas de médio porte podem ser consideradas os caminhões de salvamento e de combate a incêndios, denominados Auto Bomba Tanque Resgate (ABTR), com atuação específica e grande quantidade de recursos materiais para as atividades afetas às suas especialidades. Quando destinado apenas a atividade de combate a incêndios é denominado Auto Bomba Tanque (ABT). A figura 4.7 apresenta um modelo de ABT e ABTR.



Figura 4.7 – Exemplo de ABT ou ABTR utilizado pelo Corpo de Bombeiros do PR  
Fonte: o Autor (2014)

Por suas características as viaturas tipo ABT e ABTR possuem correlação com os veículos tipo CO, nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010).

Os caminhões de salvamento e de combate a incêndios que possuem o maior porte e que demandam condições específicas para sua operação são a Auto Escada Mecânica (AEM) e o Caminha Tanque (CT), os quais são utilizados em menor escala, no entanto em situações que demandam grande mobilização operacional de recursos humanos e materiais.

Nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010) as viaturas AEM se assemelham ao veículo tipo O e o CT ao veículo tipo CA.

As figuras 4.8 e 4.9 apresentam um modelo de AEM e CT, respectivamente.



Figura 4.8 – Exemplo de AEM utilizada pelo Corpo de Bombeiros do PR  
Fonte: o Autor (2014)



Figura 4.9 – Exemplo de CT utilizado pelo Corpo de Bombeiros do PR  
Fonte: o Autor (2014)

Pelas características apresentadas estas viaturas necessitam de condições mínimas para deslocamento nas vias urbanas, visando o acesso a ocorrência no menor tempo possível, em condições de segurança e respeitando a legislação de trânsito em vigor.

A tabela 4.1 apresenta as dimensões médias destes tipos de viaturas.

TABELA 4.1 – ESPECIFICAÇÃO DAS DIMENSÕES DAS VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS DO PR

VTR/Dimensão	Nº de Eixos	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
AA	02	5,80	2,40	2,75
ABT/ ABTR	02	8,55	3,00	3,15
AEM	03	12,15	2,45	3,70
CT	05	14,10	2,45	3,30

Fonte: o Autor (2014)

Observa-se que a largura das viaturas ABT e ABTR utilizadas pelo CBPR, são superiores à especificação do veículo tipo CO do MPGTU (BRASIL, 2010).

Neste sentido, Mascaro (2005) afirma que a largura das ruas é determinada de acordo com sua função, com sua taxa de ocupação e do perfil escolhido. A falta de largura pode provocar problemas desagradáveis.

Assim, com base nos valores máximos apresentados em cada dimensão, destaca-se que o projeto geométrico das vias urbanas e mesmo as vias urbanas atuais, devem atender a estes valores, possibilitando o acesso operacional do Corpo de Bombeiros às edificações e áreas de risco.

#### 4.4 CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS PARA ACESSO DAS VIATURAS DO CBPR

Com base nos dados estatísticos apresentados e hierarquizados dos cinco municípios do NUC, partiu-se para o estudo de campo das condições de mobilidade e acessibilidade do serviço público de emergência, em função das prescrições da legislação urbano-regional e do Manual de Projeto Geométrico para Travessias Urbanas do DNIT (BRASIL, 2010).

Importante destacar que a NBR 13860 (ABNT, 1997) define que acesso para viaturas e emergência, são vias trafegáveis com prioridade para a aproximação e operação dos veículos e equipamentos de emergência junto às edificações e instalações industriais.

Para o estudo a classificação funcional das vias urbanas foi padronizada em função do CTB (BRASIL, 1997) nos termos da tabela 3.3, bem como a tipificação das viaturas do Corpo de Bombeiros em função dos veículos tipo do MPGTU (BRASIL, 2010), nos termos da tabela 3.5.

##### 4.4.1 Município de Almirante Tamandaré

O município de Almirante Tamandaré possui a geometria das vias reguladas pela Lei municipal nº 1204 de 2006, estabelecendo que as vias locais devem possuir 12,00 m de caixa total, sendo 6,00 m para a faixa de domínio para cada lado. Não há definição específica sobre a largura da faixa de rolamento, podendo então se admitir o previsto no MPGTU (BRASIL, 2010) que permite para vias de baixa velocidade a largura de 3,00 m e para zonas residências de 2,70 m.

A NPT 06 (BOMBEIROS, 2011) prescreve que as vias devem possuir largura mínima de 6,00 m.

O local de estudo corresponde à rotatória na confluência das ruas Bertolina de Oliveira com Antonio Batista de Siqueira, conforme figura 4.10.



Figura 4.10 – Município de Almirante Tamandaré, rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Da análise da rótula, se observa que a mesma atende aos critérios estabelecidos pela legislação municipal quanto à caixa total, bem como as recomendações geométricas do MPGTU (BRASIL, 2010), no que tange a largura da faixa de rolamento das vias que lhe dão acesso.

Observa-se, no entanto, que o trecho circular da rótula não atende a especificação da NPT 06 (BOMBEIROS, 2011), por não possuir 6,00 m de largura.

Em função disto e conforme as prescrições do MPGTU (BRASIL, 2010), o raio de giro de um veículo tipo CO fica prejudicado, visto que para este é exigido o raio mínimo de giro para a roda externa dianteira de 12,80 m e de 8,70 m para a roda interna traseira, o que não se verifica na situação apresentada, conforme figura 4.11.



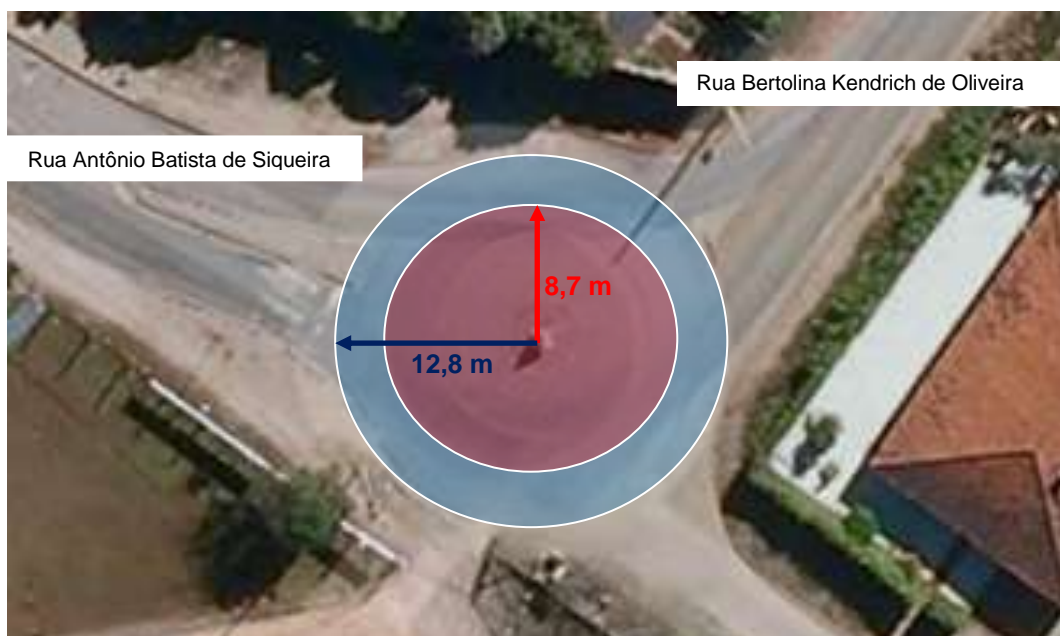


Figura 4.11 – Município de Almirante Tamandaré, traçado do raio de giro na rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

A figura 4.12 apresenta a representação do raio de giro mínimo.



Figura 4.12 – Município de Almirante Tamandaré, vista do traçado do raio de giro na rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Da mesma forma um conjunto de vias locais em zona residencial da cidade, também foi analisado. Na figura 4.13 se observa a localização das vias.



Figura 4.13 – Vias locais de zona residencial de Almirante Tamandaré  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

A figura 4.14 apresenta a condição das vias e a largura da faixa de rolamento dos veículos, a qual atende às prescrições do MPGTU (BRASIL, 2010) de 2,70 m por se tratar de zona residencial. No entanto, a exigência de largura da caixa total (12,00 m) e a largura mínima de 6,00 m prevista na legislação do CBPR, deixam de ser atendidas.



Figura 4.14 – Vias locais de zona residencial de Almirante Tamandaré  
Fonte: o Autor (2014)

#### 4.4.2 Município de Araucária

O município de Araucária possui sistema viário regulado pela Lei municipal nº 2.161 de 2010, estabelecendo que as vias arteriais devem possuir pista de rolamento com largura de 23,50 m, passeio de 3,00 m de cada lado, além de canteiro central com 1,50 m. Neste mesmo sentido o MPGTU (BRASIL, 2010) estabelece a largura da faixa de rolamento em 3,60 m e passeios entre 1,20 e 2,40m.

Para as vias coletoras, a lei prevê pista de rolamento com largura de 14,0m e o MPGTU (BRASIL, 2010) estabelece a largura da faixa de rolamento em 3,00 m.

A NPT 06 (BOMBEIROS, 2011) prescreve que as vias devem possuir largura mínima de 6,00 m e a NPT 05 (BOMBEIROS, 2011) estabelece que viadutos devem possuir largura mínima de 5,00 m, com altura livre mínima de 4,50 m.

A legislação municipal não apresenta qualquer consideração quanto ao gabarito vertical mínimo das vias, sendo que o MPGTU (BRASIL, 2010) estabelece o mínimo de 5,50 m para esta altura.

A trincheira da BR 476 com a Rua Manoel Ribas foi objeto de estudo e a figura 4.15 mostra o referido local.



Figura 4.15 – Município de Araucária, trincheira da Rua Manoel Ribas com a BR 476  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Em análise as condições geométricas da via, nos termos da legislação municipal e mesmo do Corpo de Bombeiros, constata-se a via arterial não atende ao previsto na legislação municipal quanto à largura da caixa de rolamento, pois deveria possuir 23,50 m e não 14,00 m, além de que os passeios com previsão legal de 3,00 m de cada lado está 1,50 m cada, mesmo que o MPGTU (BRASIL, 2010) possibilite a utilização de tal dimensão.

Ainda quanto ao MPGTU (BRASIL, 2010) a via não atende a recomendação de largura da faixa de rolamento, visto que é inferior aos 3,60 m prescritos.

Importante destacar que o gabarito vertical mínimo de 5,50 m (por se tratar de via arterial em extensão da via expressa) não é atendido nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010). No entanto o local a atende as normativas do Corpo de Bombeiros, quanto a esta mesma exigência. A figura 4.16 apresenta as aferições em campo.



Figura 4.16 – Município de Araucária, trincheira da Rua Manoel Ribas com a BR 476  
Fonte: o Autor (2014)

A rótula da Rua Manoel Ribas com Rua Santa Catarina foi estudada quando às suas dimensões, em função da possível necessidade de passagens de veículos utilizados pelo Corpo de Bombeiros. A figura 4.17 apresenta as dimensões referidas.

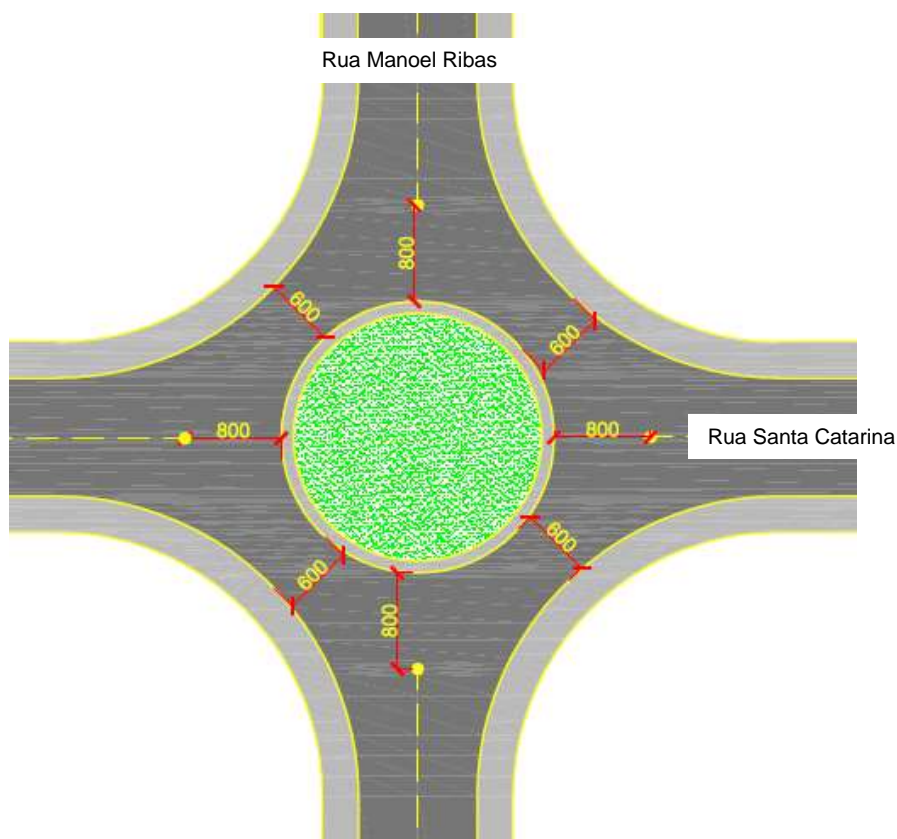


Figura 4.17 – Município de Araucária, rótula da Rua Manoel Ribas com a Rua Santa Catarina  
Fonte: o Autor (2014)

A via arterial (Rua Manoel Ribas) e a via coletora (Rua Santa Catarina) atendem, neste trecho, às prescrições da legislação municipal e MPGTU (BRASIL, 2010) quanto à largura da caixa de rolamento, e larguras de faixa de rolamento e passeios. Da mesma forma atende às exigências do Corpo de Bombeiros quanto a largura mínima necessária.

Para fins de projeto e mesmo pela padronização adotada nesta pesquisa, a rotatória não atende ao raio de giro de um veículo tipo CO, pois é exigido um raio mínimo de giro para a roda externa dianteira de 12,80 m e de 8,70 m para a roda interna traseira, o que não se verifica na situação apresentada, conforme figura 4.18 e representação na figura 4.19.



Figura 4.18 – Município de Araucária, raio de giro na rótula da Rua Manoel Ribas com a Rua Santa Catarina

Fonte: o Autor (2014)

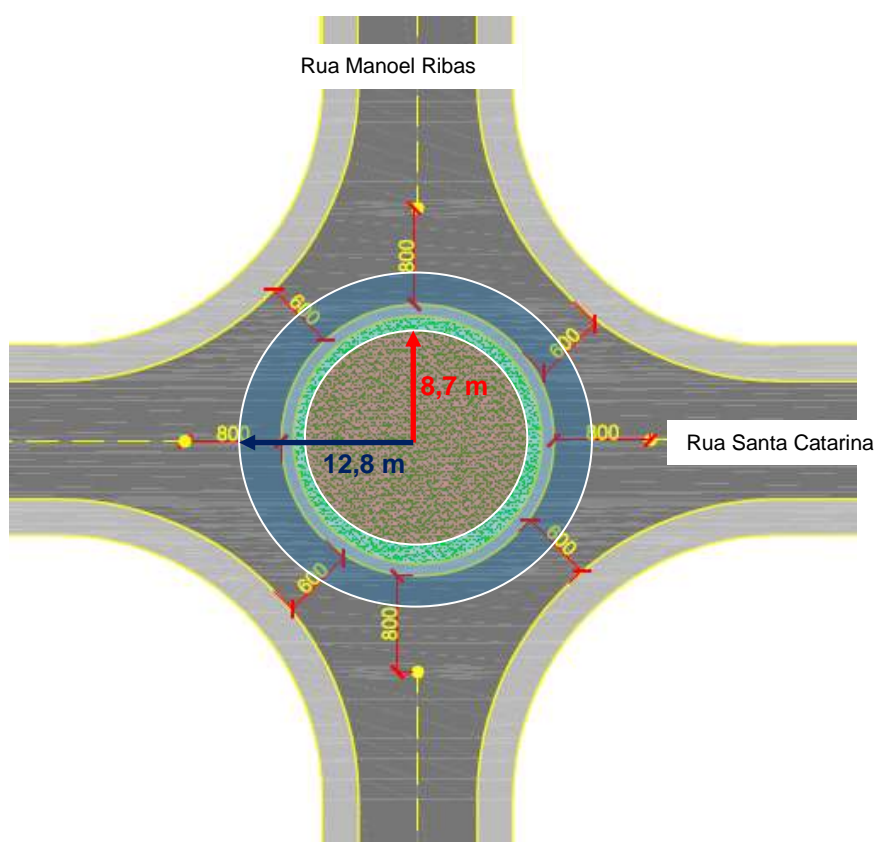


Figura 4.19 – Município de Araucária, representação do raio de giro na rótula da Rua Manoel Ribas com a Rua Santa Catarina

Fonte: o Autor (2014)

#### 4.4.3 Município de Colombo

A Lei municipal n° 875 de 2004 institui o Plano Diretor do município de Colombo, no entanto este plano não estabelece um projeto geométrico mínimo de

suas vias, remetendo esta condição para a Lei Municipal nº 878/2004 que estabeleceu os parâmetros para o sistema viário.

Nos termos da Lei, a largura da pista de rolamento para vias locais é 6,0m, sendo 3,00 m para cada lado, prescrição idêntica a constante no MPGTU (BRASIL, 2010). Para as vias arteriais a previsão legal é de 7,00 m para cada lado, sendo que o MPGTU (BRASIL, 2010) recomenda 3,60 m para a faixa de rolamento. A NPT 06 (BOMBEIROS, 2011) prescreve que as vias devem possuir largura mínima de 6,00 m.

Quanto aos passeios, a legislação municipal prevê largura de 3,00 m para cada lado para as vias locais e 4,00 m para as vias arteriais, sendo que o MPGTU (BRASIL, 2010) passeios entre 1,20 e 2,40 m.

No que diz respeito ao gabarito vertical mínimo, a legislação municipal não faz nenhuma consideração.

O primeiro local de estudo correspondeu à via local denominada Rua Campo do Tenente, a qual foi verificada em três situações distintas, conforme figura 4.20.



Figura 4.20 – Município de Colombo, rua Campo do Tenente em três situações distintas  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

No cruzamento da Rua Campo do Tenente com a Rua Araucária, a largura da via é de 5,80 m, por existir em uma lateral um poste de iluminação pública e do outro um pilar vertical de concreto armado, conforme pode se observar na figura 4.21.



Figura 4.21 – Município de Colombo, restrição na largura da Rua Campo do Tenente em função da presença de obstáculos  
Fonte: o Autor (2014)

Em função disto, a situação contraria as prescrições normativas municipais, do MPGTU (BRASIL, 2010) e do CBPR. E ainda não se observa os passeios públicos.

Outra necessidade operacional do CBPR é o raio de giro mínimo de suas viaturas. Conforme demonstrado na figura 4.22, em função da largura da Rua Campo do Tenente, dos obstáculos e da largura de 6,50 m da Rua Araucária, não é possível o giro da viatura operacional tipo CO, por não atender às recomendações mínimas do MPGTU (BRASIL, 2010).



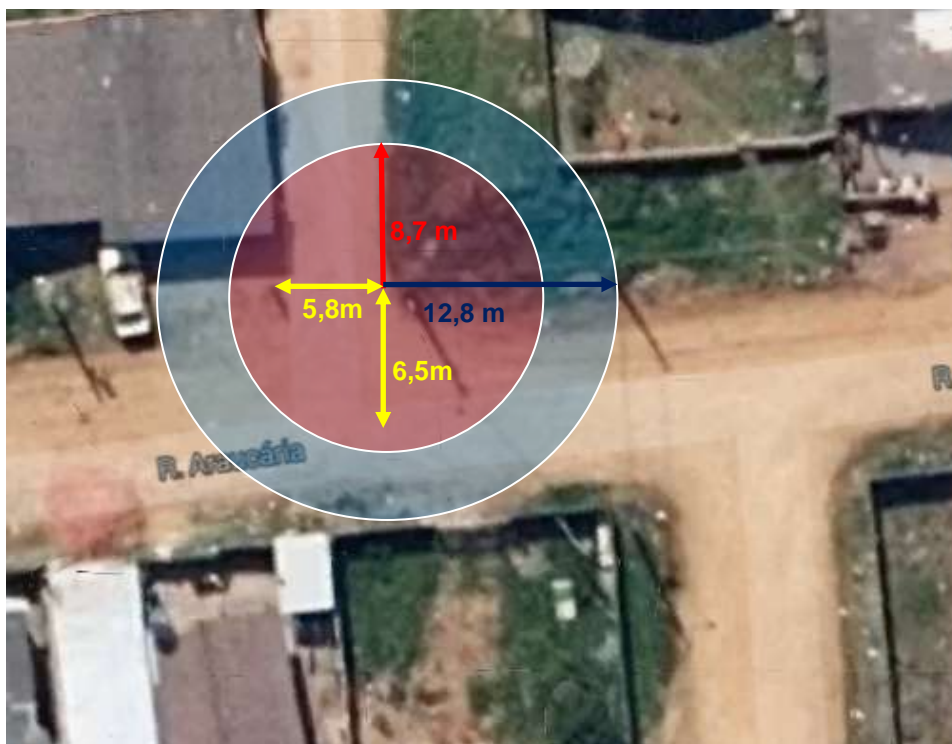


Figura 4.22 – Município de Colombo, representação do raio de giro na Rua Campo do Tenente com a Rua Araucária

Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

A figura 4.23 apresenta a intersecção da mesma via com a Rua Ampere, donde se observa a restrição em 5,00 m na largura da via e sem a presença de passeio, contrariando assim às normativas (municipal, MPGTU e CBPR) reguladoras.



Figura 4.23 – Município de Colombo, restrição na largura da Rua Campo do Tenente na intersecção com a Rua Ampere

Fonte: o Autor (2014)

Da figura 4.24 se observa que também há restrições em relação ao giro de giro mínimo, visto que a largura de 5,00 m inviabiliza qualquer deslocamento operacional do veículo tipo CO do CBPR.

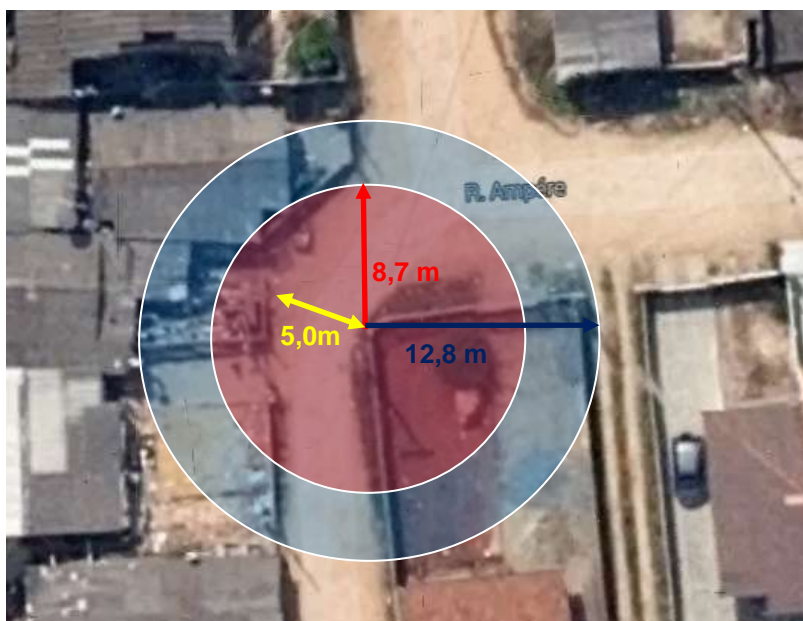


Figura 4.24 – Município de Colombo, representação do raio de giro na Rua Campo do Tenente com a Rua Ampere  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Na mesma via local, se observa mais uma vez a restrição na largura de 5,70 m, delimitados pela presença de muro de limite de propriedade com a via pública e poste de iluminação pública, conforme identificado na figura 4.25.



Figura 4.25 – Município de Colombo, restrição na largura da Rua Campo do Tenente em função da presença de obstáculos  
Fonte: o Autor (2014)

A Rua Quinze de Novembro, no centro da cidade, apresenta uma característica típica de obstrução de passagem de veículos de emergência, conforme se pode observar na figura 4.26, em que há uma redução na largura útil da via.



Figura 4.26 – Município de Colombo, redução na largura útil da Rua Quinze de Novembro

Fonte: o Autor (2014)

Para o caso em tela, a legislação municipal estabelece para uma via local a largura de 6,00 m para a pista de rolamento e 3,00 m de passeio para cada lado, sendo que na situação apresentada a largura da pista sofre uma redução para 4,40 m, em que pese a via possuir sentido de trânsito único.

No que tange a legislação do Corpo de Bombeiros, a via não possui os 6,00 m regulamentares, devidamente desobstruídos.

Outro local de estudo foi a trincheira da Rua Jacob Mehl com a BR 476, com as devidas dimensões aferidas na figura 4.27.



Figura 4.27 – Município de Colombo, dimensões da trincheira da Rua Jacob Mehl com a BR 476  
 Fonte: o Autor (2014)

Conforme se observa, as dimensões atendem às prescrições quanto à largura da faixa de rolamento e caixa da via, pois a legislação municipal atribui a necessidade de 7,00 m para cada lado e um total de 17,50 m para a caixa.

Da mesma forma os passeios não atendem a exigência municipal que exige 4,00 m para cada lado da via arterial.

Consideração importante se faz ao gabarito vertical mínimo, pois a altura de 5,50 m recomendada pelo MPGTU (BRASIL, 2010) para as vias arteriais não é atendido.

Também foi analisada a trincheira existente na Rua Dezenove de Novembro com a BR 476. Conforme demonstrado na figura 4.28, nos termos da sinalização local, a largura da via é de 3,40 m e altura limitada em 4,00 m.



Figura 4.28 – Município de Colombo, trincheira da Rua Dezenove de Novembro com a BR 476  
Fonte: o Autor (2014)

Logo, a situação deixa de atender completamente as regulações normativas, seja de largura pela legislação municipal, pelo MPGTU e pelo CBPR, e mesmo pelo gabarito vertical mínimo, conforme recomendações do MPGTU (BRASIL, 2010).

Não há presença de passeios públicos.

Detalhe importante a ser relatado, é que a via possui função de transposição e retorno nos dois sentidos, sendo sinalizada como tal em ambos os lados da via e, portanto, com trânsito nos dois sentidos.

A figura 4.29 apresenta uma imagem do aplicativo Google maps, em que é possível identificar tal situação.



Figura 4.29 – Município de Colombo, trânsito nos dois sentidos na trincheira da Rua Dezenove de Novembro com a BR 476

Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

#### 4.4.4 Município de Pinhais

O município de Pinhais, por meio da Lei Complementar nº 1235 de 2011, dispõe sobre o sistema viário municipal, o qual estabelece que as vias urbanas locais devem possuir uma caixa de rolamento de 7,00 m e passeio com 3,50 m. Para a mesma situação o MPGTU (BRASIL, 2010) estabelece o mínimo de 3,00 m para as vias locais com baixa velocidade, podendo ser reduzida a 2,70 m em zonas residenciais.

A NPT 06 (BOMBEIROS, 2011) prescreve que as vias devem possuir largura mínima de 6,00 m.

A figura 4.30 apresenta um local de estudo, em que uma rua sem nomenclatura definida, localizada entre as Ruas Rio Iguaçu e Rio Solimões, não apresenta condições satisfatórias de suas condições geométricas.



Figura 4.30 – Município de Pinhais, via sem nome, entre as ruas Rio Iguazu e Rio Solimões  
 Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

No termos da figura 4.31, percebe-se o não atendimento dos regramentos normativos na referida via, pois esta possui 6,00 m de largura e é limitada pelos postes de iluminação pública, sem a existência de passeio aos pedestres, conforme demonstrado.



Figura 4.31 – Município de Pinhais, vista das condições geométricas da via sem nome, entre as ruas Rio Iguazu e Rio Solimões  
 Fonte: o Autor (2014)

A rótula existente no encontro das ruas 24 de Maio e Guilherme Weiss atende às prescrições normativas dos órgãos reguladores quanto a sua largura, inclusive às recomendações do MPGTU (BRASIL, 2010) quanto ao raio de giro de um veículo tipo CO, conforme figura 4.32.

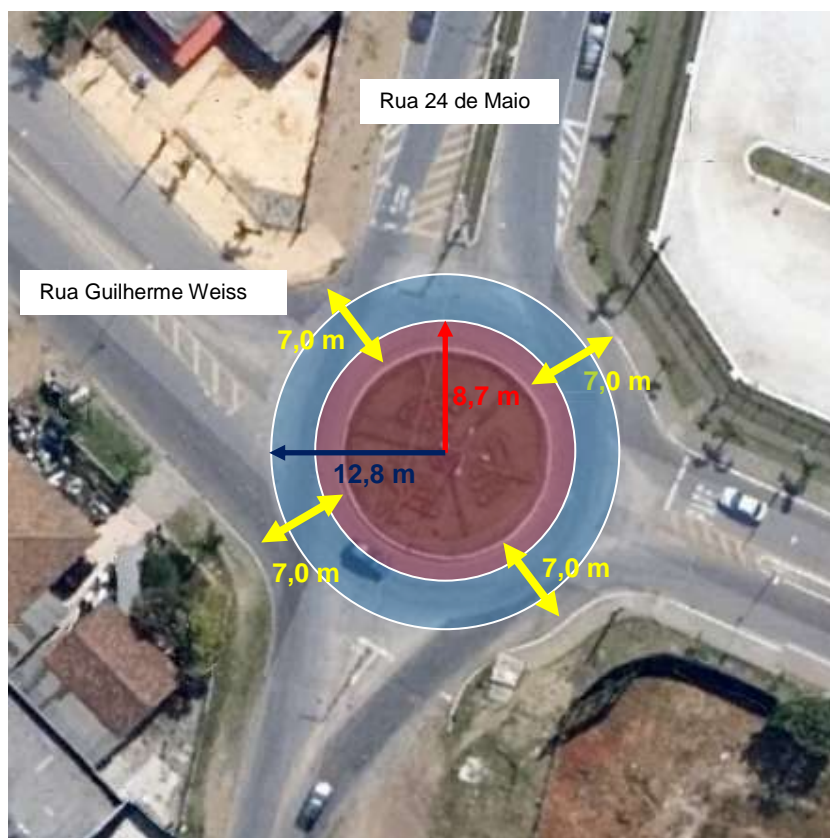


Figura 4.32 – Município de Pinhais, dimensões da rótula no encontro das ruas 24 de Maio e Guilherme Weiss  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

No mesmo local apresentado à figura 4.32 foi constatada a presença de obstáculo ao acesso a viatura tipo ABT/ABTR do CBPR, visto que a via possui 2,70 m de largura e o obstáculo está posicionado a largura de 3,00 m, conforme demonstrado na figura 4.33.

Nos termos da tabela 3.5, a largura da viatura tipo ABT/ABTR (veículo tipo CO) é de 3,00 m.





Figura 4.33 – Município de Pinhais, obstáculo na rótula do encontro das ruas 24 de Maio e Guilherme Weiss  
Fonte: o Autor (2014)

Outra rótula, na confluência das ruas Rio Paranaíba e Rutildo Pulido apresentou condição satisfatória na largura de suas vias, atendendo às prescrições normativas, em especial pelo fato de ser via de mão de única.

A rótula com a dimensão de suas vias está apresentada a figura 4.34.

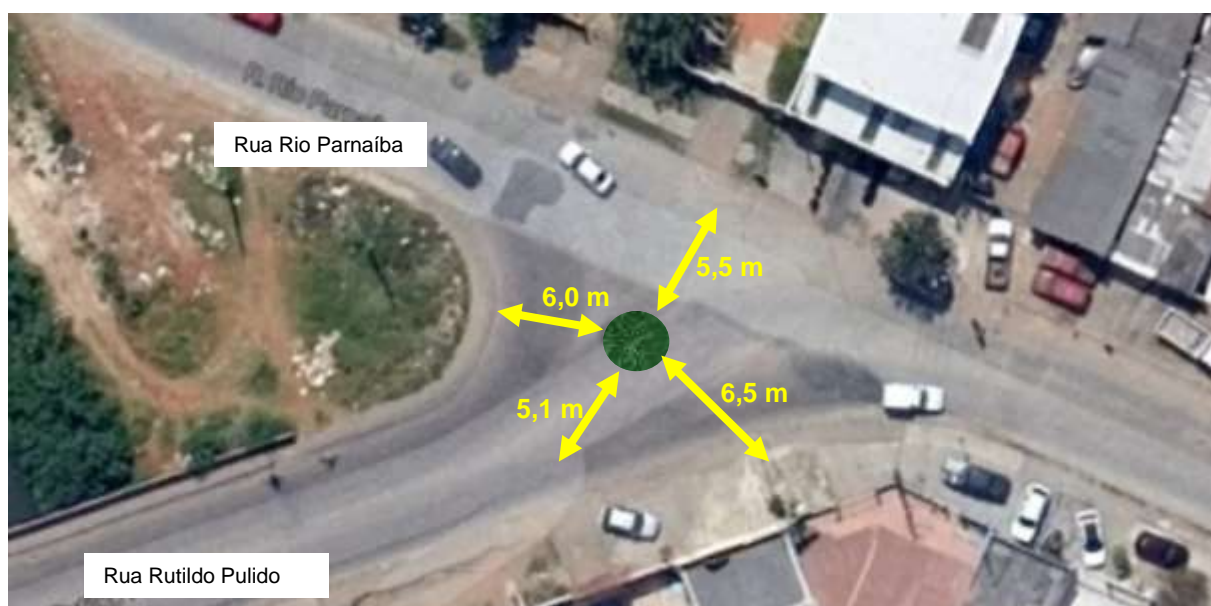


Figura 4.34 – Município de Pinhais, rótula das ruas Rio Paranaíba e Rutildo Pulido  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Consideração deve ser feita a condição de largura da via nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010), em função do raio de giro de um veículo tipo CO, pois a exigência do raio mínimo de giro para a roda externa dianteira de 12,80 m e de 8,70 m para a roda interna traseira não são atendidos, conforme figura 4.35.



Figura 4.35 – Município de Pinhais, traçado do raio de giro na rótula das ruas Rio Paranaíba e Rutildo Pulido

Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Em zona residencial do município foi verificada a condição de obstrução de uma via local (Rua Renascença), conforme figura 4.36, na qual há restrições de passagem de veículos, quando se trafega nos dois sentidos da via.



Figura 4.36 – Município de Pinhais, obstáculo na rua Renascença

Fonte: o Autor (2014)

Na figura 4.37 se observa a redução na largura útil de passagem e sua dimensão, que contraria o estabelecido na legislação municipal quanto à largura da caixa de rolamento, prescrições do MPGTU (BRASIL, 2010) quanto à largura e também o mínimo de 6,00 m recomendados pela NPT 06 do CBPR.



Figura 4.37 – Município de Pinhais, largura útil em função do obstáculo na rua Renascença  
Fonte: o Autor (2014)

#### 4.4.5 Município de São José dos Pinhais

O município de São José dos Pinhais, por meio da Lei Complementar nº 16 de 2005, dispõe sobre a parametrização geométrica do sistema viário municipal, estabelecendo que a largura mínima da caixa das vias é de 12,00 m.

A referida Lei prevê ainda a possibilidade de alargamento progressivo para as vias de trânsito rápido, vias arteriais e coletoras, no entanto não faz considerações às condições geométricas das vias locais.

Para as vias locais com baixa velocidade o MPGTU (BRASIL, 2010) estabelece a largura mínima de 3,00 m, podendo ser reduzida a 2,70 m em zonas residenciais. Para os passeios a largura é de 1,20 m a 2,40 m.

A NPT 06 (BOMBEIROS, 2011) prescreve que as vias devem possuir largura mínima de 6,00 m.

A legislação municipal não apresenta qualquer consideração quanto ao gabarito vertical mínimo das vias, sendo que o MPGTU (BRASIL, 2010) estabelece o mínimo de 5,50 m para esta altura.

O local de estudo compreende uma zona residencial, com acesso por via arterial (Rua Silvio Pinto Ribeiro) e desta para uma via local (Rua João Palma Moreira), a qual dá acesso às outras três vias locais (Rua 79, Rua 78, Rua 71 e Rua 83), conforme demonstrado na figura 4.38.



Figura 4.38 – Município de São José dos Pinhais, zona residencial de estudo  
Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

A Rua João Palma Moreira possui uma largura de 6,00 m, com passeio lateral esquerdo de apenas 0,50 m e passeio direito com 2,40 m, conforme a figura 4.39, contrariando assim o disposto na legislação municipal, por não possuir os 12,00 m regulamentares.



Figura 4.39 – Município de São José dos Pinhais, rua João Palma Moreira  
Fonte: o Autor (2014)

As ruas 79, 78, 71 e 83 estão representadas na figura 4.40, assim como as suas larguras e de seus passeios. Percebe-se que contrariam as disposições da legislação municipal, pois a largura da caixa total da via, em todos os casos, é inferior a 12,00 m.

Neste caso o alargamento progressivo previsto na legislação municipal não pode ser atendido como forma de solução, pois a condição de urbanização e iluminação pública inviabiliza tal possibilidade.

Quanto ao MPGTU (BRASIL, 2010), mesmo com a possibilidade de redução da largura da faixa de rolamento para 2,70 m, isto não é possível em função das características apresentadas.

A normativa do CBPR quanto a largura mínima (6,00 m) da via também não é atendida, em especial pela condição dos postes de iluminação pública. Nestes casos, em função do raio de giro necessário, nos termos do MPGTU (BRASIL, 2010) para um veículo tipo CO, o acesso das viaturas do CBPR não seria possível, pois a condição do raio mínimo de giro para a roda externa dianteira de 12,80 m e de 8,70 m para a roda interna traseira não são atendidos, conforme figura 4.41.



Figura 4.40 – Município de São José dos Pinhais, ruas 79, 78, 71 e 83  
 Fonte: o Autor (2014)



Figura 4.41 – Município de São José dos Pinhais, simulação do raio de giro da rua João Palma Moreira para a rua 83  
 Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Outro local estudado foi a Rua Alves Pereira, trecho entre a Av. Guatupê e a Rua Aurora, região apresentada nos termos da figura 4.42 e suas vistas 1 e 2.



Figura 4.42 – Município de São José dos Pinhais, rua Alves Pereira, trecho entre a Av. Guatupê e a Rua Aurora  
 Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

A figura 4.43 mostra que a via local não atende a prescrição da legislação municipal, do MPGTU (BRASIL, 2010) e do Corpo de Bombeiros, em função de sua largura reduzida a 4,70 m com trânsito nos dois sentidos.



Figura 4.43 – Município de São José dos Pinhais, rua Alves Pereira (vista 1 e 2)  
Fonte: o Autor (2014)

Observa-se também que a via é delimitada pelo limite de propriedade dos moradores e também pelos postes de iluminação pública.

A nova trincheira da Avenida das Torres com a Avenida Rui Barbosa também foi objeto de estudo. Para este caso, a legislação municipal estabelece a largura mínima da caixa da via em 25,00 m e como se observa na figura 4.44 a largura total é 24,90 m.

Quanto às exigências do MPGTU (BRASIL, 2010), percebe-se o não atendimento da largura da faixa de rolamento, visto que o local possui 3,20 m, contrariando assim aos 3,60 m previstos.



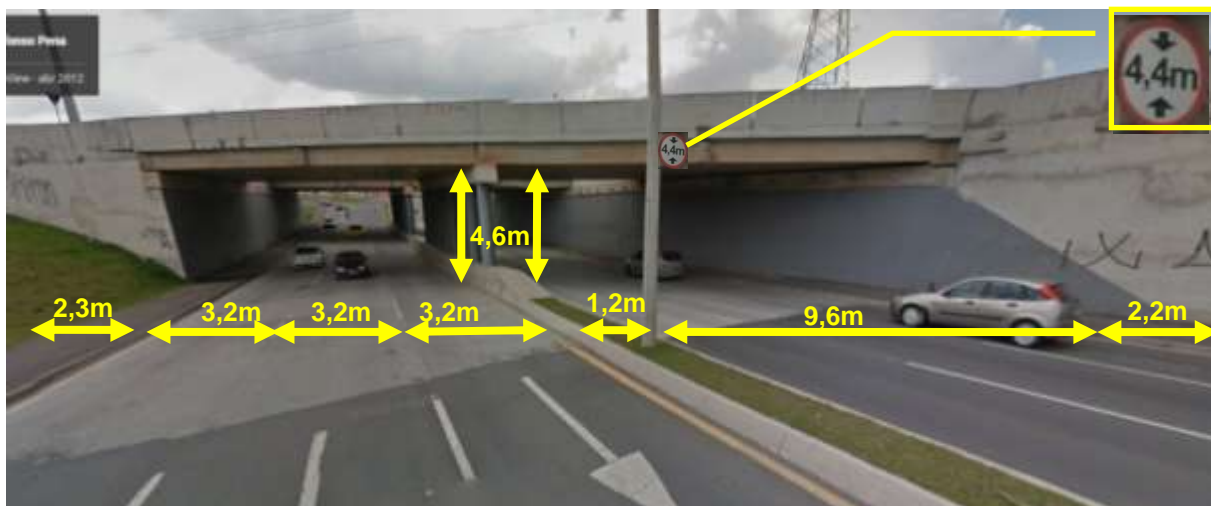


Figura 4.44 – Município de São José dos Pinhais, trincheira Av. das Torres com Av. Rui Barbosa  
 Fonte: Google maps, adaptado pelo Autor (2014)

Detalhe importante a ser citado é o gabarito vertical mínimo da via arterial, visto que o MPGTU (BRASIL, 2010) recomenda para esta situação o mínimo de 5,50 m, sendo que no local foi aferida a altura de 4,60 m com limitação em 4,40 m, conforme se observa na figura 4.44. Para esta mesma condição a NPT 05 do CBPR estabelece o mínimo de 4,50 m.

#### 4.5 VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS DE INTERVENÇÃO NAS IRREGULARIDADES GEOMÉTRICAS DE VIAS URBANAS

Na busca de uma quantificação e mensuração de custos necessários à regularização das inconformidades constatadas nas vias urbanas, foi necessário quantificar, de forma genérica, as intervenções de equipamentos, mão de obra e materiais, culminando num processo de orçamento estimativo e por consequência em valoração estimada de custos.

#### 4.5.1 Métodos de orçamentação e valoração de custos

Limmer (1997, p. 86) afirma que a determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido é traduzido em termos quantitativos. A materialização dos termos quantitativos se traduz num orçamento.

A elaboração de um orçamento envolve o conhecimento e estimativa de uma série de custos e fatores que podem não estar vinculados diretamente com a obra, pois dizem respeito à administração da empresa, o capital de giro da mesma, às taxas de juros do mercado, até à falta de profissional e mão de obra especializada, motivo pelo qual estes fatores não foram objeto de avaliação nesta dissertação.

Há formas de se detalhar um orçamento, destacando-se o método analítico e o método paramétrico. Neste sentido, Cardoso (2009, p. 198) afirma que os orçamentos podem variar em função da sua pretensa finalidade e do nível de evolução ou detalhamento disponível dos projetos, que servem de subsídio técnico à sua elaboração.

Mattos (2006) conceitua orçamento analítico como sendo uma composição de custos unitários para cada serviço da obra, levando em consideração quanto de mão-de-obra, material e equipamento é gasto em sua execução.

“O orçamento analítico constitui a maneira mais detalhada e precisa de se prever o custo da obra. O mesmo é efetuado a partir de composições de custos e cuidadosa pesquisa de preços dos insumos. Procura se chegar a um valor bem próximo do custo "real". (MATTOS, 2006 p. 42).

O método paramétrico é uma estimativa de custo inicial, baseada na concepção básica da obra em função de coeficientes por área construída (GONZALEZ, 2007 *apud* BERWANGER, 2008, p. 15).

Este tipo de composição é feita a partir de coeficientes técnicos de consumo extraídos de publicações especializadas ou compilados por cada empresa, pelo processo de experiência e erro, em função do planejamento e do controle dos projetos por ela executados (LIMMER, 1997 p. 87).

O método de estimativa paramétrica encontra grande utilidade, porque consiste em cálculos de um ou mais algoritmos matemáticos que relacionam dados técnicos e parâmetros de obra, e depende muito da experiência profissional, pois muitas suposições são estabelecidas na sua formulação (CARDOSO, 2009, p. 218).

Neste sentido, é possível estabelecer correlações entre as obras de engenharia e, neste caso, nas necessidades de intervenções nas vias urbanas. Limmer (1997, p. 90) afirma que produtos semelhantes e de um mesmo tipo, porém com dimensões diferentes, têm cada custo proporcional a sua dimensão característica, que pode ser considerada como uma variável livre ou de característica.

Denota-se que no método paramétrico é necessário associar o custo a uma obra ou serviço já executado anteriormente, com a devida semelhança, criando assim um fator de correlação entre eles.

Um item responsável pela grande variabilidade dos orçamentos refere-se à quantificação dos insumos (equipamentos, mão de obra e materiais) necessários à realização de uma unidade de produção e à quantificação de cada serviço a ser realizado.

Dá-se o nome de composição de custos ao processo de estabelecimento dos custos incorridos para a execução de um serviço ou atividade, individualizado por insumo e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos. As categorias de custo envolvidas em um serviço são tipicamente: Material, Mão-de-obra e Equipamento (MATTOS, 2006, p. 62).

O orçamento paramétrico baseia-se essencialmente na determinação de constantes de consumo de materiais e mão-de-obra por unidade de serviço. (FORMOSO et al. , 1986, *apud* DOMINGUES, 2002).

Os equipamentos influenciam significativamente nos custos das obras de infraestrutura. De acordo com DNIT (2003, vol.1, p.76) no cálculo dos seus custos horários são considerados os custos de propriedade (depreciação, custo de oportunidade do capital, seguros e impostos), os custos de manutenção (reparos, desgaste de peças, material rodante ou pneus) e os custos de operação (combustível, filtros, lubrificantes e mão-de-obra de operação).

Conforme Padilha (2000, p.13 á 21) em termos genéricos, materiais de engenharia são todos os materiais do universo que o homem utiliza para fazer coisas.

Segundo Gadelha (2006, p.34) o custo direto da hora/homem é o valor definido para a categoria escoimada dos incrementos diversos que o empregador deverá adicionar, definidos por lei e as necessidades inerentes.

Um orçamento pode ser expresso em diferentes unidades referenciais, sendo a de maior utilização a unidade monetária. Nada, porém impede que se expresse um orçamento em unidades não monetárias a serem gastas na materialização do empreendimento, como por exemplo, homens-horas reais de trabalho (LIMMER, 1997 p. 86).

A quantificação de homens-horas reais de trabalho podem expressar a produtividade ou mesmo o volume de trabalho de determinada demanda de engenharia. Para a pesquisa em tela, a busca é pela dimensão dos serviços envolvidos na intervenção para regularização das irregularidades constatadas nas condições geométricas de vias urbanas.

Como analogia é citada a fórmula básica para cálculo dos coeficientes de produtividade da mão de obra, extraída da Norma Técnica para a Elaboração de Orçamento de Obras de Construção Civil, do Instituto de Engenharia de São Paulo (IEP/SP) que prevê:

$$p = (N.H/Q) \quad (1)$$

Onde:

p = coeficiente de produtividade por categoria de operários;

N = numero de operários, envolvidos na produção de uma quantidade (Q) de serviço;

H = quantidade de tempo, em horas trabalhadas pelos operários, para execução de uma quantidade (Q) de serviço; e

Q = quantidade de serviço produzida pelo grupo de operários, com unidade bem definida.

Com isto é possível inferir a produtividade dos operários em determinada atividade, como por exemplo, as de engenharia civil.

De forma análoga pode-se estimar o custo de determinada atividade de engenharia civil, ao se relacionar as variáveis (equipamento, mão de obra, materiais) envolvidas. A mesma Norma Técnica do IEP/SP (2001) define que estimativa de custo é a avaliação de custo obtida através do exame de dados preliminares de uma

ideia de projeto em relação à área a ser construída, quantidades de materiais e serviços envolvidos, preços médios dos componentes através da pesquisa de preços no mercado ou estimativas baseadas nos preços médios de construção, publicadas em revistas especializadas para diversas opções de estrutura e acabamentos. Assim pode-se dizer que o custo será dado pela seguinte fórmula:

$$C = (E.Mo.M) \quad (2)$$

Onde:

C = custo dado em função do produto de Equipamentos (E), Mão de Obra (Mo) e Materiais (M) envolvidos.

Logo se depreende que os custos de engenharia são dados em função do emprego de equipamentos, mão de obra e materiais, por meio da correlação destes itens.

O conceito de Valoração Estimada da PINI (2012) é de que o orçamento é um instrumento de engenharia de custos fundamentado num processo decisório complexo, que simula todo o andamento da execução da obra num instante único. Haverá sempre uma estimativa associada ao seu resultado, por mais que se ponderem as variáveis selecionadas pelo modelo.

O mesmo manual PINI (2012) estabelece fatores que justificam a Valoração Estimada:

- mão-de-obra: a produtividade assumida, os salários e os Encargos Sociais adotados;
- materiais: o consumo previsto, as perdas inevitáveis, a possibilidade de reaproveitamentos, os preços considerados e os impostos incorridos;
- equipamentos: a produção esperada e o custo horário balizado por variáveis adotadas;
- recursos logísticos: o corpo técnico e administrativo de apoio, os custos operacionais e logísticos e as despesas gerais da obra;
- imprevisibilidades: os re-trabalhos por fatores climáticos, por razões de qualidade ou ainda por danos de causa.

Logo, por meio do conceito de valoração estimada, associado ao conceito do orçamento paramétrico, é possível estimar e valorar os custos de regularização das inconformidades nas condições geométricas de vias urbanas, para acesso do serviço público de emergência em situação de incêndio.

#### 4.5.2 Valoração estimada de custos de intervenção

Na busca de se estabelecer uma relação entre as irregularidades encontradas nos municípios desta dissertação, com base em uma valoração estimada de custos para as intervenções necessárias á regularização, foi estimado o custo orçamentário paramétrico em função do emprego de equipamentos (E), mão de obra (Mo) e materiais (M).

Para os equipamentos foi estabelecida duas classes, onde a variação está associada à condição de complexidade de utilização do equipamento, nos termos da tabela 4.2.

TABELA 4.2 – CLASSES DOS EQUIPAMENTOS PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>	<b>Majoração</b>
I	Equipamentos leves, operados manualmente ou a combustão, geralmente por um único operador.	1
II	Equipamentos de maior porte, operados a combustão ou tração, geralmente por mais de um operador.	2

Fonte: o Autor (2014)

A variável, para compor a distinção entre as classes de mão de obra a ser aplicada, é a quantidade de operários a serem empregados na atividade de engenharia.

A tabela 4.3 apresenta as classes de mão de obra e a majoração a ser adotada para a estimativa de custo.

TABELA 4.3 – CLASSES DE MÃO DE OBRA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>	<b>Majoração</b>
I	Equipe composta por até 10 operários.	1
II	Equipe composta por mais de 10 operários.	2

Fonte: o Autor (2014)

Para a condição dos materiais, a majoração estabelecida se deu em função da quantidade de materiais a serem utilizados na regularização das variáveis de estudo, dadas por meio das irregularidades constatadas.

A tabela 4.4 apresenta as classes dos materiais.

TABELA 4.4 – CLASSES DE MATERIAIS PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>	<b>Majoração</b>
I	Materiais diversos, a granel até 1m <sup>3</sup> .	<b>1</b>
II	Materiais diversos, a granel de 1 até 5m <sup>3</sup> .	<b>2</b>
III	Materiais diversos, a granel acima de 5m <sup>3</sup> .	<b>3</b>

Fonte: o Autor (2014)

Do estudo das condições geométricas de vias urbanas, foram elencadas variáveis, as quais apresentarão determinado custo estimado para a regularização, visando atender às legislações municipais, às recomendações do MPGTU (BRASIL, 2010) e do Corpo de Bombeiros, com foco voltado ao acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio.

As variáveis e seu conceito global, objeto de valoração estimada do custo (C) são:

- a) Obstáculo: elemento construído e de pequeno porte, que necessitará do emprego de recursos humanos, materiais e equipamentos para sua demolição.
- b) Passeio: parte da calçada ou da via, destinada à circulação de pedestres e, eventualmente, de ciclistas (MPGTU, 2010), que necessitarão de intervenção para seu alargamento, com vistas ao aumento da caixa total da via, ou mesmo, sua diminuição para aumento da largura ou raio de giro.
- c) Pavimentação: refere-se à superfície acabada do pavimento (MPGTU, 2010) e que deverá ser executada com emprego dos recursos necessários.
- d) Iluminação Pública: conjunto composto por postes de iluminação e fiação, os quais precisarão ser relocados para fins de alargamento das vias.
- e) Domínio: área não pertencente à União/Estado/Município que deverá passar por processo de desapropriação, para posterior ação de alargamento da via.
- f) Greide: perfil do eixo de uma via, complementado com os elementos que o definem (estacas e cotas) em que se fazem necessárias intervenções.

Em função da estimativa de custos estabelecida, por meio das tabelas 4.2, 4.3 e 4.4 e das variáveis (objeto de valoração estimada) é possível estabelecer o custo total estimado (C) para regularização das irregularidades constatadas.

Os cálculos relativos ao custo estimado (C) estão apresentados no Apêndice G, sendo que o custo estimado de cada variável é obtido pela expressão (2) e o custo total estimado (C) pela soma das parciais.

#### 4.5.2.1 Largura das vias

Para a largura das vias, visando o acesso dos veículos do Corpo de Bombeiros, foi estabelecida como meta a largura mínima de 6,0m. Para que isto seja possível, as variáveis em que se farão necessárias as intervenções são: os obstáculos, o passeio, a pavimentação, a presença de iluminação pública e intervenção no domínio.

A tabela 4.5 apresenta a valoração estimada de custos das intervenções necessárias para a regularização da largura das vias estudadas.

TABELA 4.5 – VALORAÇÃO ESTIMADA DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA REGULARIZAÇÃO DA LARGURA DAS VIAS

	Obstáculo	Passeio	Pavimentação	Iluminação Pública	Domínio	TOTAL
Almirante Tamandaré – Rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira		1	1			2
Almirante Tamandaré – Rua São Januário		2	12	4		18
Almirante Tamandaré – Rua São João		2	12	4		18
Almirante Tamandaré – Rua São Mateus		2	12	4		18
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Araucária	1	2	12	6	12	33
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Ampere		2	12	6	12	32
Colombo - Rua Campo do Tenente		2	12		1	15
Colombo – Rua Quinze de Novembro		1				1
Pinhas – Rua sem nome entre Rua Rio Solimões e Rua Rio Iguazu		2	12	6		20
Pinhais – Rótula da Rua 24 de Maio com a Rua Guilherme Weiss	1					1
Pinhais – Rua Renascença	1		1			2
São José dos Pinhais – Rua 79		1	3	6	12	22
São José dos Pinhais – Rua 78		1	3	6	12	22
São José dos Pinhais – Rua 71		1	3	6	12	22
São José dos Pinhais – Rua 83		1	3	6	12	22
São José dos Pinhais – Rua Alves Pereira		2	3	6	12	23

Fonte: o Autor (2014)



#### 4.5.2.2 Raio de giro das vias

A tabela 4.6 apresenta a valoração estimada de custos das intervenções necessárias nas irregularidades encontradas nas vias de estudo, quanto a raio de giro dos veículos considerados “tipo” do CBPR. As variáveis que se fazem necessárias intervenções são: os obstáculos, o passeio, a pavimentação, a presença de iluminação pública e intervenção no domínio.

TABELA 4.6 – VALORAÇÃO ESTIMADA DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS À REGULARIZAÇÃO DO RAIOS DE GIRO DAS VIAS

	Obstáculo	Passeio	Pavimentação	Iluminação Pública	Domínio	TOTAL
Almirante Tamandaré – Rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira		1	1			2
Araucária – Rótula da Rua Manoel Ribas com Rua Santa Catarina	1	1	1	2		5
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Araucária	1	2	12	6	12	33
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Ampere		2	12	6	12	32
Pinhais - Rótula da Rua Rio Ivaí com Rua Rio Parnaíba		1	1			2
São José dos Pinhais – Rua João Palma Moreira		2	2	2	8	14

Fonte: o Autor (2014)

#### 4.5.2.3 Gabarito vertical mínimo das vias

Visando atender às prescrições do MPGTU (BRASIL, 2010) quanto ao gabarito mínimo da via, as variáveis de estudo foram o passeio, a pavimentação e o greide da via.

A valoração estimada de custos das ações necessárias a regularização das vias estudadas, estão elencadas na tabela 4.7.

TABELA 4.7 – VALORAÇÃO ESTIMADA DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS PARA REGULARIZAÇÃO DO GABARITO VERTICAL MÍNIMO DAS VIAS

	Passeio	Pavimentação	Greide	TOTAL
Araucária – Trincheira Rua Manoel Ribas com a BR 476	1	12	12	25
Colombo - Trincheira Rua Jacob Mehl com a BR 476	1	12	12	25
Colombo - Trincheira Rua Dezenove de Novembro com a BR 476	12	12	12	36
São José dos Pinhais – Trincheira Av. das Torres com Av. Rui Barbosa	1	12	12	25

Fonte: o Autor (2014)

#### 4.5.3 Grau de intervenção nas irregularidades

Esta valoração de custos (C), por ser estimada, foi graduada em função do grau de intervenção na regularização das condições geométricas das vias urbanas, para o acesso do serviço público de emergência em situação de incêndio.

A tabela 4.8 apresenta os graus de intervenção em função da valoração do custo estimado.

TABELA 4.8 – GRAU DE INTERVENÇÃO NAS VIAS URBANAS EM FUNÇÃO DA VALORAÇÃO ESTIMADA DE CUSTOS

Grau de Intervenção	Descrição
Baixo	Custo estimado valorado até 10.
Médio-Baixo	Custo estimado valorado de 11 a 20.
Médio	Custo estimado valorado de 21 a 30.
Alto	Custo estimado valorado acima de 30.

Fonte: o Autor (2014)

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Do estudo de casos apresentado, o qual resultou numa série de dados aferidos em campo quanto às condições geométricas de vias urbanas, em especial para acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio, pode-se inferir um grande número de informações técnicas baseadas no objetivo geral desta pesquisa, que é justamente a representação qualitativa por meio de dados quantitativos das condições das vias. No entanto, pretendia-se também valorar os custos estimados da regularização das inconformidades verificadas nas condições geométricas de vias urbanas, sendo que considerações serão feitas neste sentido, com ênfase na possibilidade de adequação.

Assim, a dissertação se conduziu a pesquisa bibliográfica exploratória, com o intuito de identificar quais variáveis condicionam a geometria das vias urbanas, com foco na acessibilidade e mobilidade do serviço público de emergência em situações de incêndio. Assim, por meio desta busca e do estudo em campo destas variáveis foi identificado que a largura das vias, o raio mínimo de giro e o gabarito vertical mínimo das vias urbanas, apresentavam condicionantes restritivas ao acesso dos veículos tipo do Corpo de Bombeiros do Paraná.

O capítulo 4 apresentou estas situações condicionantes restritivas, sendo que o referencial normativo quanto às prescrições geométricas foi a legislação urbano-regional que versa desde a classificação funcional até estas prescrições, o MPGTU (BRASIL, 2010) e as NPT's 05 e 06 do CBPR. Os conceitos das vias urbanas foram agrupados em função do CTB (BRASIL, 1997) e a generalização das VTR's do CBPR em função dos veículos tipo do MPGTU (BRASIL, 2010).

O conjunto destas situações condicionantes restritivas foi agrupado em função da largura, do raio mínimo de giro e do gabarito vertical mínimo das vias urbanas, para que pudesse ser apresentada uma valoração de custo estimada, baseada no emprego de equipamentos, mão de obra e materiais. As variáveis que condicionam as situações restritivas de mobilidade e acessibilidade, necessitando assim de intervenção, são os obstáculos, o passeio, a pavimentação, a iluminação pública, o domínio da propriedade e o greide da via.

O gráfico 5.1 demonstra a participação de cada variável na composição dos custos estimados parciais e por consequência na valoração do custo estimado total final.

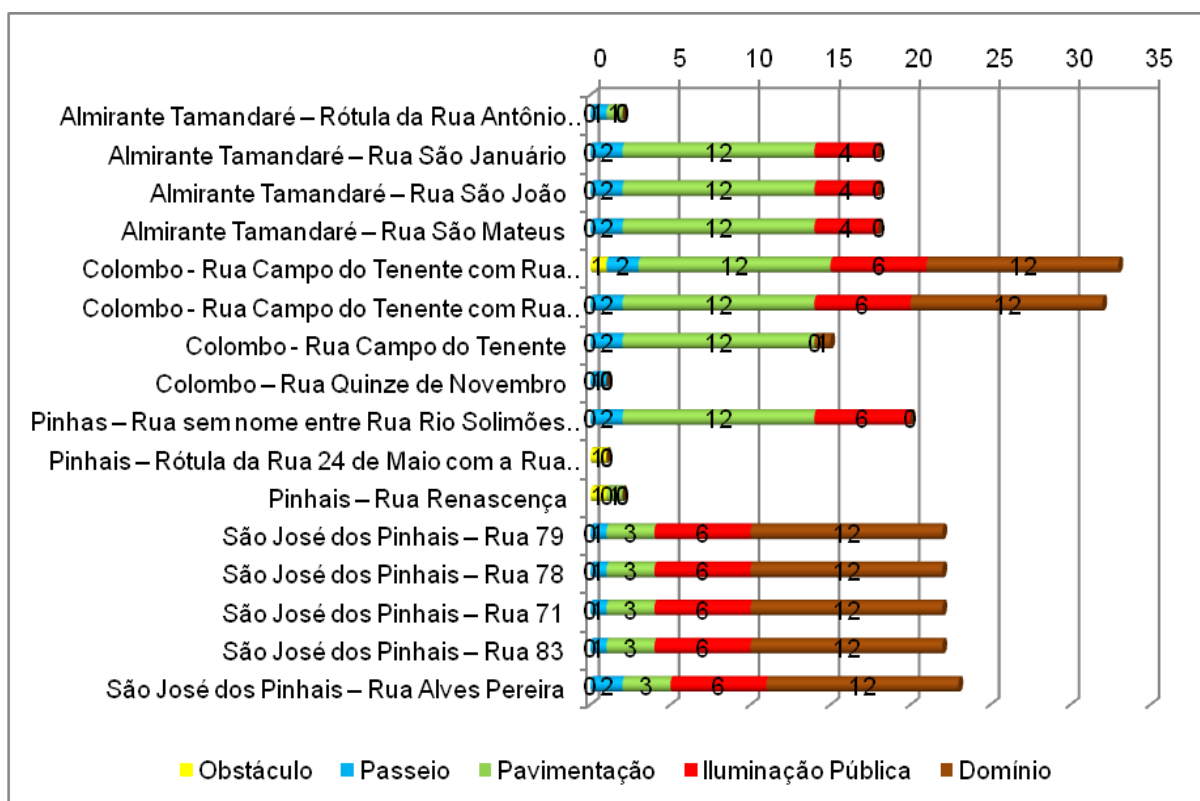


Gráfico 5.1 - Valoração estimada de custos das intervenções necessárias para a regularização da largura das vias

Fonte: o Autor (2014)

Como se observa, do conjunto de vias urbanas estudadas quanto a sua largura, as maiores intervenções com aplicação de equipamentos, mão de obra e materiais, se dão nas questões de pavimentação das vias e em situações onde se farão necessárias gestões de domínio da área para a regularização, por ser de propriedade privada ou ocupada por terceiros.

Em função dessa necessidade de intervenção para regularização das condições de acesso no quesito largura, por meio do gráfico 5.2 é possível concluir que apenas 13% demandam alto grau de intervenção, 25% de baixo grau e com 31% as ações de intervenção são classificadas como médio e médio-baixo grau de intervenção.

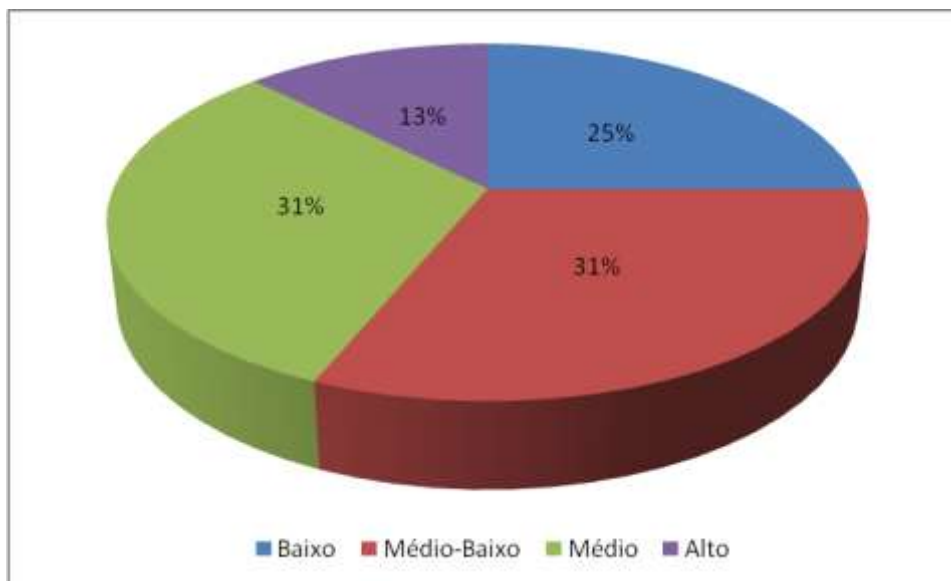


Gráfico 5.2 – Distribuição percentual do grau de intervenção na regularização da largura das vias  
Fonte: o Autor (2014)

Da mesma forma, quando estudadas as condições de raio de giro mínimo para os veículos tipo do CBPR, podemos inferir, por meio do gráfico 5.3, que novamente a questão do domínio da área, seguido pela necessidade de pavimentação da via, apresentam a maior participação no processo de valoração estimada da necessidade regularização.

O gráfico 5.3 apresenta a distribuição dos custos parciais em cada variável.

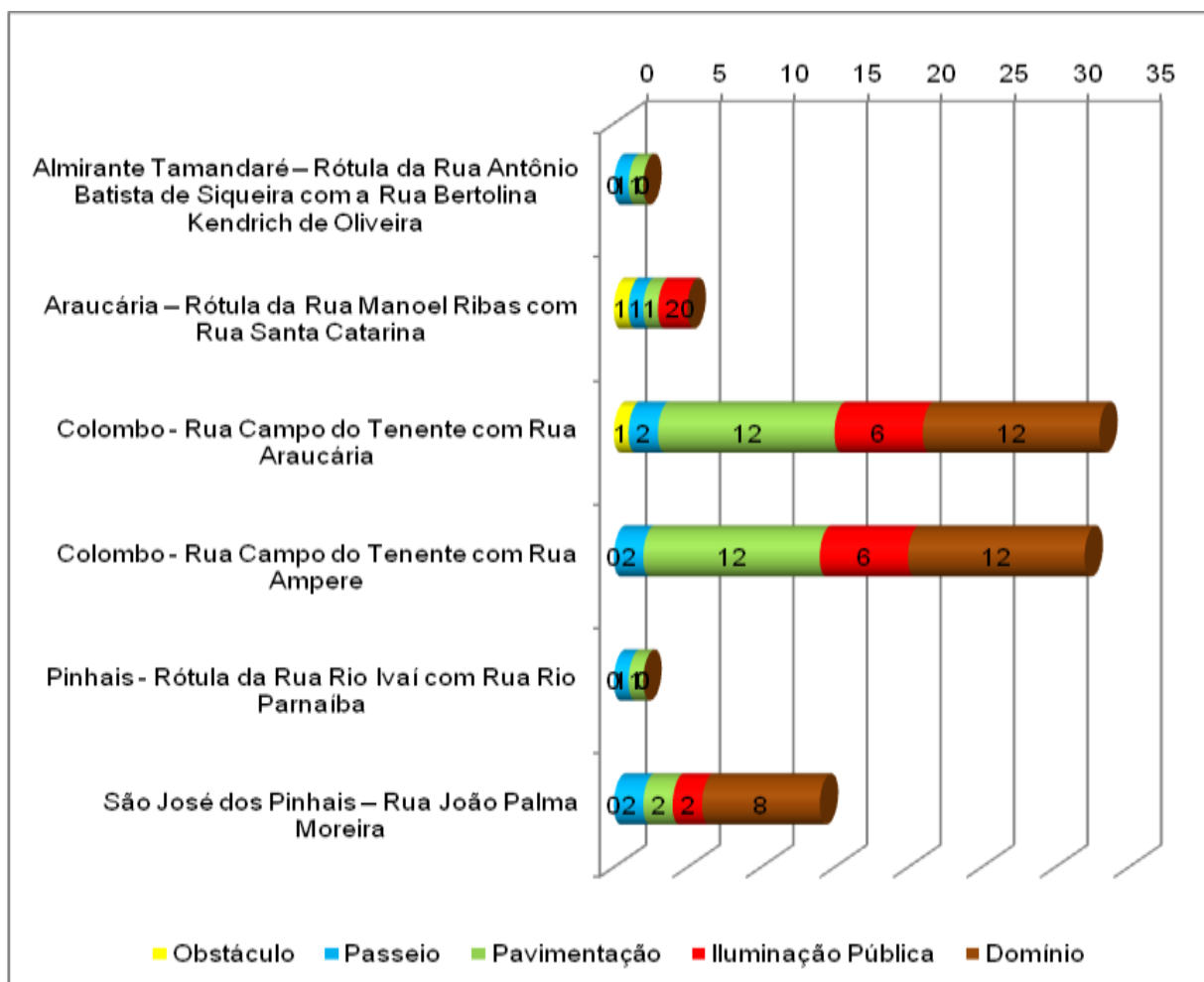


Gráfico 5.3 - Valoração estimada de custos das intervenções necessárias para a regularização do raio mínimo de giro das vias  
Fonte: o Autor (2014)

Assim, por meio do gráfico 5.4 é possível concluir que quanto ao grau de intervenção destas regularizações, 50% destas é de baixo grau de intervenção, 17% de média-baixa intervenção e 33% de alto grau de intervenção, isto em função da aplicação de equipamentos, mão de obra e materiais.

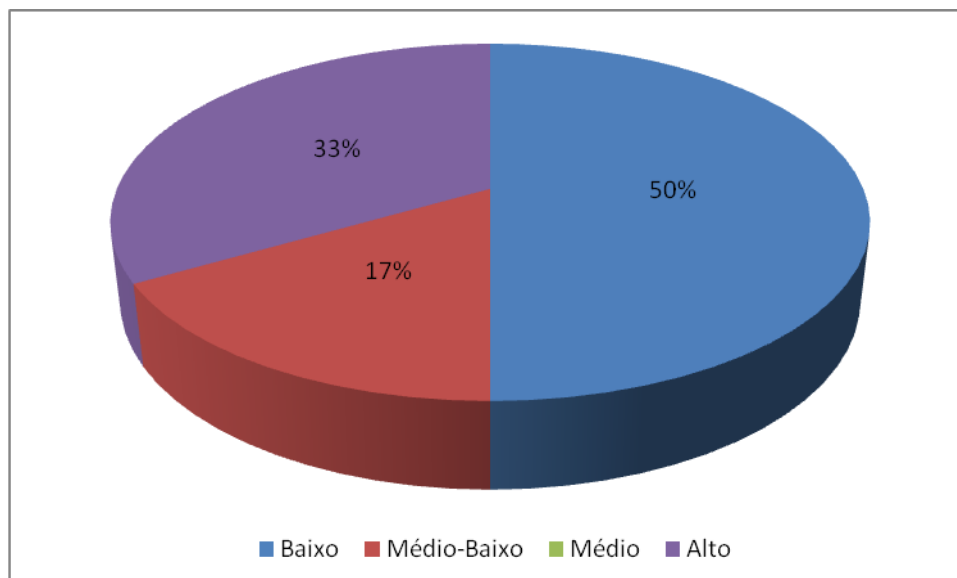


Gráfico 5.4 – Distribuição percentual do grau de intervenção na regularização do raio mínimo de giro das vias  
Fonte: o Autor (2014)

Da mesma forma que fora feito para as larguras e para o raio mínimo de giro das vias, o gráfico 5.5 apresenta a participação de cada variável no processo de valoração estimada de custos, visando à regularização das inconformidades relativas ao gabarito vertical mínimo das vias.

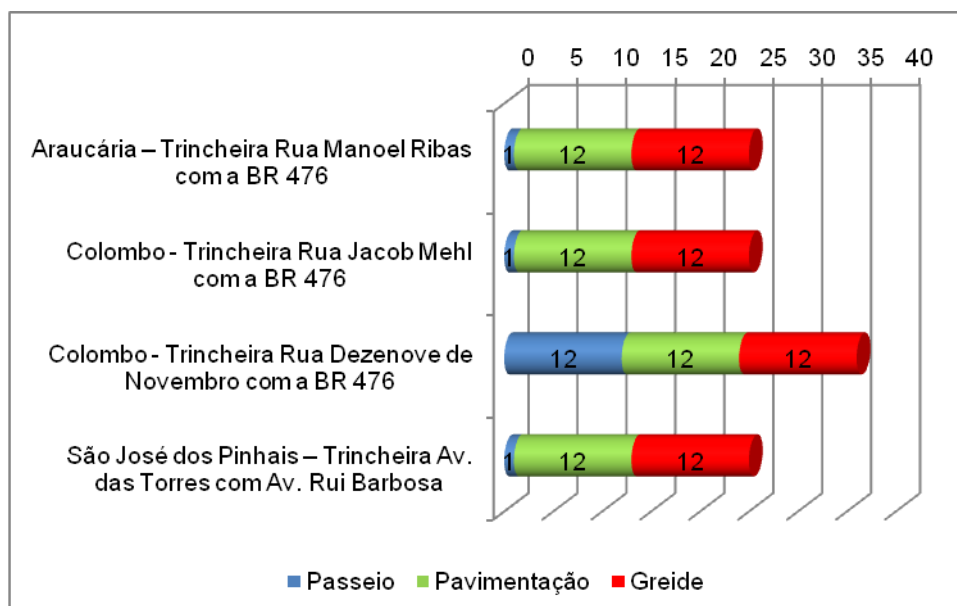


Gráfico 5.5 - Valoração estimada de custos das intervenções necessárias para a regularização do gabarito vertical mínimo das vias  
Fonte: o Autor (2014)

Desta, se destaca a condição de regularização do greide da via e por consequência da pavimentação, o que resultaria num processo oneroso de saneamento das irregularidades, visto que o grau de intervenção seria 75% médio e 25% alto, em face da necessidade de mobilização de grandes volumes de equipamentos, mão de obra e materiais, conforme a majoração apresentada.

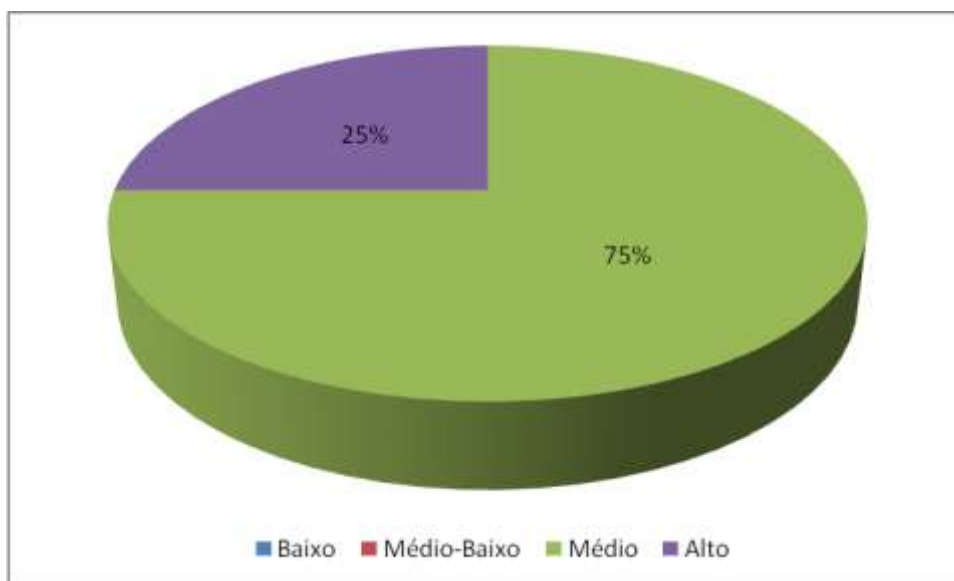


Gráfico 5.6 – Distribuição percentual do grau de intervenção na regularização do gabarito vertical mínimo das vias  
Fonte: o Autor (2014)

Conforme visto, o gráfico 5.6 apresenta esta distribuição percentual do grau de intervenção na regularização do gabarito vertical mínimo das vias.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente dissertação foi possível ter uma visão geral de como se deu o conturbado processo de urbanização brasileira; o movimento de reforma urbana que culminou na inserção dos artigos 182 e 183 na Constituição Federal de 1988, que motivou a regulamentação da política urbana brasileira por meio do Estatuto da Cidade; a “proliferação” de regiões metropolitanas em todo o Brasil, com a tentativa do desenvolvimento integrado da RMC em função do PDI, por meio da COMEC; além das condições de mobilidade voltadas ao acesso do serviço público de emergência em situação de incêndio. Situações estas, associadas ao histórico do fogo no contexto social e a previsão legal das ações preventivas e operacionais do Corpo de Bombeiros do Paraná, por meio do CSCIP.

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi verificar as condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio, nos cinco municípios com indicadores demográficos, sociais e econômicos mais altos, situados no entorno de Curitiba, entre os anos de 2011 a 2013, para isto foi necessário estudar a legislação urbano-regional referente ao assunto, sendo que as mesmas foram criadas na última década, momento este em que muitas cidades já se encontravam urbanizadas em taxas superiores a 90%.

De uma forma geral, podemos concluir que o relatado processo de urbanização brasileira acarretou e contribuiu com a ocupação de espaços urbanos com infraestrutura inadequada, e que, as legislações que tentaram tratar o assunto, ainda hoje não possuem uma efetividade, em especial, pela falta de interação técnica e política entre os órgãos e entes federativos.

A falta de infraestrutura é verificada nas condições geométricas da malha viária urbana estudada, em que há severas condicionantes restritivas à prestação do serviço público de emergência em situações de incêndio, por meio do acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros, o que vem ao encontro das hipóteses formuladas para este estudo, em especial pela falta de planejamento urbano.

O método de análise dos dados se mostrou adequado aos objetivos desta dissertação, pois foi possível quantificar e mensurar qualitativamente as condições

geométricas das vias, bem como apresentar uma valoração estimada de custo para a regularização das inconformidades constatadas.

Uma vez valorados os custos e identificadas às irregularidades nas condições geométricas das vias, é possível indicar as medidas de adequação necessárias à regularização das condições que não atendem às recomendações normativas, o que se constituiu em objetivo específico desta pesquisa. Assim ações de alargamento das vias e correção do raio mínimo de giro em rótulas, face a presença de obstáculos, redimensionamento de passeios, pavimentação, relocação de iluminação pública e intervenção no domínio das propriedades, podem ser indicadas aos municípios como forma de regularização. Da mesma forma, alterações no passeio, pavimentação e rebaixamento do greide da via podem ser indicados como forma de adequação do gabarito vertical mínimo das vias urbanas.

Essas ações de regularização devem ser entendidas com metas desejáveis; reconhece-se que, em muitos casos, as condições existentes não permitirão sua implantação sem onerar por demais o custo de um programa de melhorias, ou mesmo, interferir excessivamente nas estruturas urbanas existentes e mesmo no fluxo de tráfego durante a regularização/construção. Da mesma forma, a necessidade de adquirir faixa de domínio em áreas muito desenvolvidas, pode ser onerosa. Alternativamente, pode-se adotar características técnicas inferiores às que seriam empregadas se as faixas de domínio existentes fossem suficientes ou pudessem ser ampliadas a baixo custo.

Neste contexto, é importante destacar a necessidade de intervenção do poder público nas ações de regularização, o que poderia envolver as questões legais de domínio das vias, por meio de legislações específicas de regularização, desapropriação e outras ações. Neste sentido, importante destacar o previsto na legislação municipal de Araucária:

[...]

§ 3º. O Departamento de Urbanismo emitirá instruções específicas nos casos que exigirem soluções especiais para a obtenção de **geometria tecnicamente mais adequada para as vias**. (nosso grifo)

Sendo assim, há necessidade de se estruturar um conjunto de conceitos, métodos, instruções e critérios técnicos que possibilitem a implantação de vias urbanas de alto padrão, atendendo também às peculiaridades urbanas.

Preventivamente é possível propor políticas públicas, por meio de ações que visem à melhoria dos sistemas viários municipais, atentando para a temática do acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio, com a realização e aprofundamento de estudos que sirvam de subsídio para a estruturação viária e, ainda, o estabelecimento de diretrizes de arruamento que contemplem áreas ainda não urbanizadas.

Considerando a gestão pela COMEC do Sistema Viário Metropolitano, por meio da Câmara Técnica do Sistema Viário Metropolitano, culminando nas estratégias no PDI, faz-se necessário a participação do Corpo de Bombeiros nestas discussões, visando, sobretudo, assegurar a integração interinstitucional com vistas à convergência das opiniões, sugestões, propostas, estudos, projetos, programas e planos formulados pelos agentes intervenientes, no sentido de possibilitar a inserção da temática do acesso do serviço público de emergência, por ser esta uma função pública de interesse comum.

Corroborando ainda, com esta necessidade de participação do Corpo de Bombeiros junto à COMEC, os estudos de mobilidade que são analisados na vertente do cidadão e de sua mobilidade, em que o desenho das vias e intersecções em escala é realizado com o propósito de dificultar a circulação dos automóveis, minimizando sua velocidade com o redimensionamento do leito carroçável, com traçados irregulares, inferindo assim no deslocamento de veículos de emergência.

Enfim, a presente dissertação atendeu ao seu objetivo geral de quantificar e qualificar as condições geométricas de vias urbanas, da mesma forma apresentou valoração estimada de custos para a regularização indicada, além de propor políticas públicas para que se aja na prevenção e não na futura correção. Desta forma, seguiu a afirmação de Fachin (2003), de que “o conhecimento científico parte da necessidade do homem em assumir uma postura crítica, analítica, metódica e sistemática sobre determinados fenômenos, exigindo sua confrontação constante com a realidade empírica”.

## REFERÊNCIAS

AASHTO (American Association of State Highway And Transportation Officials). **A policy on geometric design of highways and streets**. Washington, D.C.: AASHTO, 1994.

ALMEIDA, J. E. **Organização e Gestão da Segurança em Incêndios Urbanos**. Departamento de Engenharia Civil Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. 2008

ALMEIDA, M. A. P.; ABIKO, A. K. **Indicadores de salubridade ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção aos mananciais: o caso da favela Jardim Floresta**. São Paulo: EPUSP/USP, 2000. 28p. (Boletim Técnico/Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/264). Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT/264.pdf>>. Acesso em: 25 abril 2013.

ALMIRANTE TAMANDARÉ. Lei municipal nº 1204, de 03 de outubro de 2006. **Sistema Viário do Município**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2006.

ALVES, H. V. S. **Urbanização contemporânea: uma contribuição para o estudo das cidades**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

ANDRADE, Ilza; CLEMENTINO, Maria do Livramento. Descentralização e impasses da governança Metropolitana. In: Luiz Cesar de Queiroz, Orlando Alves dos Santos Júnior (org.). **As metrópoles e a questão social brasileira**. Rio de Janeiro: Revan, Fase, 2007. p.340.

ARAUCÁRIA. Lei municipal nº 2161, de 19 de janeiro de 2010. **Sistema Viário Municipal**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13860**: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. São Paulo, 1997.

BARANOSKI, E. L. **Análise do Risco de Incêndio em Assentamentos Urbanos Precários – Diagnóstico da Região de Ocupação do Guarituba - Município de Piraquara-Paraná**. 193p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

BRASIL 500 ANOS. São Paulo: Editora Abril, v.1 e 2, 1999.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. 8. ed. São Paulo: Rideel, 2010. p. 3-118.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Cartilha do Ministério das Cidades**. URBS, 2008.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 210 de 13 de novembro de 2006**. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de custos rodoviários (2003)**. 3. ed. 7 v. \_\_\_\_\_ . Volume 1 - Metodologia e conceitos.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. - Rio de Janeiro, 2010.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco** – Um novo olhar sobre a engenharia de custos. São Paulo: Pini, 2009.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Comentários ao Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257, de 10.07.2001 e Medida Provisória nº 2.220, de 04.09.2001**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2006.

CHOAY; Françoise. **O urbanismo**: utopias e realidades, uma antologia. Tradução Dafne Nascimento Rodrigues. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

CHOAY, Françoise. **O Urbanismo**. São Paulo: Perspectiva. Série estudos, 2010.

COLOMBO. Lei municipal nº 875, de 16 de fevereiro de 2004. **Plano Diretor Municipal**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2004.

COLOMBO. Lei municipal nº 878, de 16 de fevereiro de 2004. **Parcelamento do Solo**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2004.

COORDENACAO DA REGIAO METROPOLITANA DE CURITIBA - COMEC. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – PDI**. Curitiba: COMEC, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br>>. Acesso em: 16 mar.2013.

COSTA, Emília Viotti da. **Da monarquia à república: momentos decisivos**. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 2007.

DAVANZO et al. Metropolização e Rede Urbana. In: Rafael Henrique Moraes Pereira, Bernardo Alves Furtado (Org.). **Dinâmica Urbano-Regional: redes urbanas e suas interfaces**. Brasília: IPEA, 2011.

DE SOUZA NETO SEGUNDO, Júlio Benigno; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro; RIBEIRO, Edson Leite; BORGES, Utaiguara da Nóbrega. *Acessibilidade, Mobilidade e Formas de Promover a Reabilitação do Espaço Urbano: O Caso da Cidade de João Pessoa-PB. Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n2, 2013. Disponível em <http://www.mackenzie.br/dhtm/seer/index.php/cpgau>. Acesso em 01/12/2013.

DIAS, Daniella S. **Desenvolvimento urbano: princípios constitucionais**. 1. ed. (2002), 5ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2010.

DOMINGUES, Marco Antônio. **Orçamentação de Empreendimentos de Arquitetura e Engenharia Civil - Uma Solução Metodológica para atender a Lei de Responsabilidade Fiscal e a Lei de Licitações**. São Paulo, 2002. 247p. Disponível em: [http://www.domingues.eng.br/mestrado/disser\\_tacao\\_mestrado\\_madomingues\\_2002-02.pdf](http://www.domingues.eng.br/mestrado/disser_tacao_mestrado_madomingues_2002-02.pdf). Acesso em: 01/12/2014.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FERREIRA, V. R. **Planejamento Urbano no Brasil: a insuficiência do direito na ordenação do espaço urbano**. 97p. Trabalho de Graduação (Bacharel em Direito). Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

FERGUSON, B; NAVARRETE, J. **A financial framework for reducing slums: lessons from experience in Latin Americ**. *Environment and Urbanization* 2003; 15; 201. Disponível em <http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/15/2/201>. Acesso em: 19 mar. 2013.

FERNANDES, Edésio. **Direito urbanístico: entre a “cidade legal” e a “cidade ilegal”**. Belo Horizonte: Del Rey, 1998.

FIRKOWSKI, Olga Lúcia Castreghini de Freitas. Os desafios da gestão metropolitana em Curitiba. In: **Anais da 6ª Conference of the Brazilian Studies Association (BRASA)**. Atlanta, Georgia, April 4-6, 2002.

FROTA. H. B. Reforma urbana e a nova ordem jurídico-urbanística no Brasil. In: **Anais do XXI Encontro Regional de Estudantes de Direito e Encontro Regional de Assessoria Jurídica Universitária: 20 anos de Constituição: Parabéns! Por quê?**. RIBEIRO, Danilo Ferreira (Org). Crato/ CE: Fundação Araripe, 2008. Disponível em: [http://www.urca.br/ered2008/CDAnais/pdf/Convidados/Henrique\\_FROTA.pdf](http://www.urca.br/ered2008/CDAnais/pdf/Convidados/Henrique_FROTA.pdf). Acesso em: 20 jun.2014.

FULGÊNCIO, V.A. As contradições da Gestão Metropolitana no Brasil: algumas considerações acerca da autonomia municipal e dos critérios para criação de regiões metropolitanas. **HumanÆ**. Questões controversas do mundo contemporâneo.V.08. N. 01, 2014.

GADELHA, L. G. C. **Orçamento na Construção Pesada**. 1. Edição, Recife. Editora Bagaço, 2006.

GARMATTER, C. N. **Proteção contra incêndio em edificações de interesse de preservação: identificação e caracterização dos fatores de influência na segurança a partir da análise retrospectiva de incêndios ocorridos no centro histórico de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. 47f. São Leopoldo, RS, 2008. Disponível em: <<http://www.engenhariaconcursos.com.br/arquivos/Planejamento/Nocoeseorcamen-toeplanejamentodeobras.pdf>>. Acesso em: 01/12/2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

IEP. INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Norma Técnica para a Elaboração de Orçamento de Obras de Construção Civil**. Editora PINI. São Paulo. 2011.

KOHARA, L. **Rendimentos obtidos na Locação e Sublocação De Cortiços - Estudo de casos na área central da cidade de São Paulo**. Dissertação de Mestrado em engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

LAZZARINI, A. **Estudos de Direito Administrativo**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2 ed., 1999.

LEAL, Suely. O novo capital social das cidades brasileiras. **Cadernos metrópole**, nº 10, PP. 55-73, 2º sem. 2003.

LEE, Shu Han. **Introdução ao projeto geométrico de rodovias**. 3.ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2008.

LEITÓLES, Fernanda. Menino morre em incêndio em São José dos Pinhais. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 27 mai. 2010. Disponível em <<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1007682>>. Acesso em: 17 ago. 2014.

LEME, Maria Cristina da Silva. **Urbanismo no Brasil – 1895-1965**. São Paulo, Studio Nobel, 1999.

LENCIONI, Sandra. A emergência de um novo fato urbano de caráter metropolitano em São Paulo. A particularidade de seu conteúdo sócio-espacial, seus limites regionais e sua interpretação teórica. In: **ANAIS DO X ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR**. Belo Horizonte: ANPUR, 2003.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, Orcamentação e Controle de Projetos e Obras**. 1º ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editoras S.A, 1997.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias: planejamento urbano no brasil. In: ARANTES, Otília; MARICATO, Ermínia; VAINER, Carlos (Org). **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MARICATO, E. **Dimensões da tragédia urbana**. Com Ciência, São Paulo, mar.2002. Seção Cidades. Disponível em: <[www.comciencia.br/reportagens/cidades/cid18.htm](http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/cid18.htm) >. Acesso em: 16 mar. 2013.

MARTINS, M. L. R. **Efetividade e permanência da regularização em assentamentos urbanos precários**. Seminário de Regularização Fundiária – Aspectos registraes urbanísticos e ambientais. São Paulo: 2003.

MASCARO, J. L. **Loteamentos urbanos**. Porto Alegre: J. Mascaro, 2005.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudo de caso, exemplos**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

MENDES, P. B. M. T.; SILVA, C. C. A.; SAMPAIO, M. R. A.; TOMINA, J. C. Comunicação e gerenciamento de risco ambiental em favelas e cortiço vertical: Relato de uma experiência, **IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR, TECNOLOGIA E CIVILIZAÇÃO**, Ponta Grossa, PR, 2005.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Municipal brasileiro**. 13 ed. atualizada. São Paulo: Malheiros Editores LTDA, 2002.

MOLLER, R. **Transporte urbano y desarrollo sostenible en América Latina: El ejemplo de Santiago de Cali, Colombia**. 1. ed. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2006.

MOTTA, Diana Meirelles da, e AJARA, César. Configuração da rede urbana do Brasil. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba: IPARDES, n.100, 2001.

MUKAI, Toshio. **Direito e legislação urbanística no Brasil: história, teoria, prática**. São Paulo: Saraiva, 1988.

OBSERVATÓRIO das Metrôpoles. **Hierarquização e identificação dos espaços urbanos**. Rio de Janeiro: Letra Capital/ Observatório das Metrôpoles, 2009.

OLIVEIRA, Luis Henrique de. Incêndio destrói casa em Piraquara. **Banda B**, Curitiba, 27 mar. 2013. Disponível em <<http://www.bandab.com.br/jornalismo/policia/incendio-destroi-casa-em-piraquara-sobrou-so-a-geladeira-e-eles-precisam-de-ajuda-52173/>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia: Microestrutura e Propriedades** – 1ª. Edição. Curitiba: Editora Hemus, 2000.



PARANÁ. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Paraná**, de 05 de outubro de 1989. Curitiba: Imprensa Oficial, 2007.

PARANÁ. Lei 1.943, de 23 de junho de 1954. **Código de Polícia Militar do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2010.

PARANÁ. Lei 16.575, de 28 de setembro de 2010. **Lei de Organização Básica da Polícia Militar do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2010.

PEREIRA, Élson M. **Zoneamento Urbano e Habitação de Interesse Social**. Florianópolis, 2002.

PIGNATTA e SILVA, V.; ITIU SEITO, A.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; BENTO DA SILVA, S. e DEL CARLO, U. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. Projeto Editora, São Paulo, 2008.

PINHAIS. Lei municipal nº 1235, de 30 de setembro de 2011. **Sistema Viário do Município de Pinhais**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2011.

PINI. **Engenharia de Custos aplicada à Construção Civil**. Ed. PINI. São Paulo, 2012.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras**. 2010.

PRADO JR., Caio. **Formação do Brasil Contemporâneo: Colônia**. Posfácio Bernardo Ricupero. 1.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

PRIMO, Vítor; COELHO, António Leça e RODRIGUES, João Paulo: **Análise estatística dos incêndios em edifícios no Porto, 1996-2006**. Universidade de Coimbra. 2008

RIBEIRO, Luiz Cesar; JUNIOR, Orlando. As Metrôpoles Brasileiras: territórios desgovernados. In: Luiz Cesar de Queiroz, Orlando Alves dos Santos Júnior (org.). **As metrôpoles e a questão social brasileira**. Rio de Janeiro: Revan, Fase, 2007. 340p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBSON, C. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers**. 2 ed. Malden: Blackwell Publishers, 2002.

ROBSON, C. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers**. 3 ed. Malden: Blackwell Publishers, 2011.

ROCHA, Julio de Cesar Sá da. **Função ambiental da cidade: direito ao meio ambiente urbano ecologicamente equilibrado**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 1999.

ROLNIK, Raquel. **O que é cidade**. São Paulo: Brasiliense, 1988.

ROLNIK, Raquel. Estatuto da Cidade: instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza. In: SAULE JÚNIOR, Nelson; ROLNIK, Raquel. **Estatuto da Cidade: novos horizontes para a reforma urbana**. São Paulo: Pólis, 2001. p. 5-10.

ROSEMAN, Fernando. **Resistência ao fogo de paredes de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos pelo critério de isolamento térmico**. 2011. p. 138. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

SANTOS, Milton. Estrutura, processo, função e forma como categorias do método geográfico. In: SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. 5ª Ed. São Paulo: EDUSP, 2008. Cap. 4, p. 67-69. A Urbanização Brasileira. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. Lei complementar nº 16, de 11 de novembro de 2005. **Sistema Viário do Município**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2005.

Siemens. **“Fire Safety Guide”**. Siemens Switzerland Ltd. 2005

SILVA, Éder Roberto da. **O Movimento Nacional pela Reforma Urbana e o Processo de Democratização do Planejamento Urbano no Brasil**. 143f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Urbana) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento desigual: natureza, capital e a produção do espaço**. Bertrand, Rio de Janeiro, Brasil, 1988.

T. MOE **Perspectives on traceability in food manufacture**. Trends in Food Science & Technology . p 211-214. USA. 1998.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. São Paulo: Annablume, 2001.

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (Org). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. p. 169-244.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. **Mobility 2001: world mobility at the end of the twentieth century**. Switzerland: WBCSD, 2002. Disponível em: <[www.wbcSD.org](http://www.wbcSD.org)>. Acesso em: 01 mai. 2013.

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS				
( ) Alm. Tamandaré ( ) Araucária ( ) Colombo ( ) Pinhais ( ) São José dos Pinhais				
<b>( ) Vía</b>	<b>Identificação:</b>			
Tipo de via	( ) Local	( ) Coletora	( ) Arterial	( ) Trânsito Rápido
Largura (m)				
Passeio (m)				
Gabarito Vertical (m)				
Raio de giro	RED:		RIT:	
<b>( ) Trincheira</b>	<b>Identificação:</b>			
Tipo de via	( ) Local	( ) Coletora	( ) Arterial	( ) Trânsito Rápido
Largura (m)				
Passeio (m)				
Gabarito Vertical (m)				
Raio de giro	RED:		RIT:	
<b>( ) Rótula</b>	<b>Identificação:</b>			
Tipo de via	( ) Local	( ) Coletora	( ) Arterial	( ) Trânsito Rápido
Largura (m)				
Passeio (m)				
Gabarito Vertical (m)				
Raio de giro	RED:		RIT:	
<b>Croqui/Foto</b>				

## APÊNDICE B – SISTEMA VIÁRIO ALMIRANTE TAMANDARÉ

### RODOVIAS ESTADUAIS:

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Rodovia dos Minérios – PR 092	30 m	30 m	60 m
Rodovia do Contorno Norte – PR 418	41,5 m	41,5 m	83 m
Rodovia Almirante Tamandaré/ Colombo	25 m	25 m	50 m

### VIAS ESTRUTURAIS:

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Av. Wadislau Bugalski / Rua das Amoreiras / Rua João Gianini	12,5 m	12,5 m	25 m
Rua Domingos Scucato/Av. Antônio Jonhson / Av. Francisco Kruger	10 m	10 m	20 m

### VIAS PERIMETRAIS:

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Avenida Grazielle Wolf / Rua Justo Manfron / Rua José Real Prado / Rua Prof. Alberto Piekarz até Rodovia Contorno Norte	10 m	10 m	20 m

### VIAS DE LIGAÇÃO:

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Avenida São Jorge / Rua Alberto Piekarz (entre a Av. Francisco Kruger e a Rodovia de Contorno Norte) / Rua José Milek Filho / Rua das Olarias / Rua Atonio Stocchero / Rua Frei Beda de Gavelo / Rua Aleixo Broto / Rua Antonio Gedeão Tosin / Rua Antonio Ferro / Rua Rachel Cândido de Siqueira	10 m	10 m	20 m
Rua Prof. Antonio Rodrigues Dias / Rua Pedro Teixeira Alves / Rua João Gowaski Filho	9 m	9 m	18 m
Rua Rio Branco / Rua José Machado Vaz / Rua Laurindo Pereira Machado / Rua Rio Paraná / Avenida Barão do Rio	8 m	8 m	16 m

Branco / Rua Santos Dumont / Rua Nova Serrana			
--	--	--	--

**VIAS COLETORAS:**

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Rua Professor Alberto Krause / Rua das Laranjeiras / Rua Izidoro da Silva / Rua Frei Jacinto Gowaski / Rua Pedro Jorge Kotowski (até APA Passaúna)	10 m	10 m	20 m
Rua José Kleina / Rua Elízio Ferreira do Nascimento / Rua Roberto Drescheller / Rua Mauricio Rosemann	9 m	9 m	18 m
Rua Alfredo Valente / Pedro Antoniacomí	8 m	8 m	16 m

**VIA CENTRAL:**

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Av. Emílio Jonhson	10 m	10 m	20 m (*)

(\*) Com canteiro central.

**VIAS LOCAIS PREFERENCIAIS:**

Limite de Trecho	Faixa de Domínio DIREITA	Faixa de Domínio ESQUERDA	TOTAL da Caixa
Rua Jacob Camilo Benato / Rua Leonardo Muraski / Rua Del Theolindo Baptista de Siqueira / Rua Ten. José Tenório de Albuquerque / Rua Prof. Irene Colodel da Cruz / Rua Maria Selvani Nascimento / Ruas dos Pinheiros / Rua Maria Regina Ferreira dos Santos / Rua Dona Brasília / Rua Alvorada / Rua Caçador / Rua Piraquara / Rua Araucária / Rua Curitiba / Rua Belo Horizonte / Rua Prof. Zelete Custódio Vicente / Rua Moacyr de Melo / Rua Frederico Gulin / Rua Bela Vista do Ipê / Rua Jacob Camilo Benato / Rua Antonio de Oliveira Cruz / Rua Basílio Benato / Rua Zilda Barbosa	---	---	Entre 14m e 16m

**ESTRADAS RURAIS:**

<b>Limite de Trecho</b>	<b>Faixa de Domínio DIREITA</b>	<b>Faixa de Domínio ESQUERDA</b>	<b>TOTAL da Caixa</b>
Estrada Municipal (Aleixo Broto até divisa com Colombo) / Estrada da Fábrica de Giz / Rua Bortolo Muraro / Rua Antonio Eduardo Trevisan / Rua Antonio Guedes / Rua Miguel Pupia / Estrada da Ressaca / Rua Estrada da Ressaca / Rua Ari de Lara Vaz / Rua Dalzira Sila / Rua Francisco Sandri / Rua Luciano Perussi / Rua Gervásio Czelusniaki / Rua Antenor Manfron	10 m	10 m	20 m

**EIXO TURÍSTICO:**

<b>Limite de Trecho</b>	<b>Faixa de Domínio DIREITA</b>	<b>Faixa de Domínio ESQUERDA</b>	<b>TOTAL da Caixa</b>
Rua das Laranjeiras / Av. Wadislau Bugalski / Rua Irmã Jacobina / Rua Izidoro da Silva / Rua Miguel Krizanowski / Rua Rachel Cândido de Siqueira / Rua Emilio Johnson / Rua Antonio Eduardo Trevisan	---	---	variável

**VIAS LOCAIS:**

<b>Limite de Trecho</b>	<b>Faixa de Domínio DIREITA</b>	<b>Faixa de Domínio ESQUERDA</b>	<b>TOTAL da Caixa</b>
Demais vias	6 m	6 m	12 m

### APÊNDICE C -- SISTEMA VIÁRIO ARAUCÁRIA

CLASSIFICAÇÃO	Largura TOTAL da faixa de domínio	Largura mínima do passeio	Largura da pista de rolamento	Largura do canteiro central
<b>Vias marginais</b>	18 m	---	---	---
<b>Vias arteriais</b>	31 m	3m de cada lado	23,5 m	1,5 m
<b>Vias coletoras</b>	20 m	3m de cada lado	14 m	---
<b>Vias locais</b>	16 m	3m de cada lado	10 m	---
<b>Via Perimetral</b>	> 16 m	1,5m de ciclovia 3m de calçada	12 m	---
<b>Ciclovias</b>	1,5 m	---	---	---
<b>Vias rurais</b>	20 m	---	---	---



## APÊNDICE D – SISTEMA VIÁRIO COLOMBO

CLASSIFICAÇÃO	Largura TOTAL da faixa de domínio	Largura mínima do passeio	Largura da pista de rolamento	Largura do estacionamento
<b>Via Estrutural Principal</b>	24m	4 m de cada lado	9,5 m (sentido único)	2,5 m
<b>Via Estrutural Secundária</b>	17,5 m	4 m de cada lado	7 m (sentido único)	2,5 m
<b>Via Distribuidora</b>	16,5 m	4 m de cada lado	3 m de cada lado	2,5 m
<b>Via Local</b>	12 m	3 m de cada lado	3 m de cada lado	---

## APÊNDICE E – SISTEMA VIÁRIO PINHAIS

### VIAS ARTERIAIS:

Limite de Trecho	Caixa da Via	Caixa de Rolamento	Passeio
Via Metropolitana – Rodovia Deputado João Leopoldo Jacomel e Estrada da Graciosa.	20 m	14 m	3 m
Via Setorial – Av. Maringá, Rua 24 de maio, Av. Jacob Macanhan, Av. Camilo de Lellis, Av. Ayrton Senna da Silva.	26 m	18 m	3 m
Via Setorial Secundária – de acordo com o mapa.	20 m	11 m	4,5 m
Anel Metropolitano – de acordo com o mapa.	---	---	---

### VIAS COLETORAS:

Limite de Trecho	Caixa da Via	Caixa de Rolamento	Passeio
Via Coletora Principal	18 m	11 m	3,5 m
Via Coletora Secundária	16 m	10 m	3 m

### VIA ECOLÓGICA:

Limite de Trecho	Caixa da Via	Caixa de Rolamento	Ciclovia	Passeio
Estrada Ecológica de Pinhais, a Estrada da Capoeira Grande e a Alameda dos Bosques.	20 m	9 m	2 m	4,5 m/ 2,5 m

### VIA PARQUE:

Limite de Trecho	Caixa da Via	Caixa de Rolamento	Ciclovia	Passeio
Vias paralelas aos rios.	15 m	7 m	2 m	3 m

### VIAS LOCAIS:

Limite de Trecho	Caixa da Via	Caixa de Rolamento	Ciclovia	Passeio
Todas as demais vias urbanas.	14 m	7 m	2 m	3,5 m

## APÊNDICE F – DENOMINAÇÃO DA LEGISLAÇÃO URBANO-REGIONAL

Denominação da legislação Urbano-regional <sup>29</sup>	Almirante Tamandaré	Araucária	Colombo	Pinhais	São José dos Pinhais
<b>Rodovias Estaduais</b>	Constituem-se nos principais eixos de ligação e de transporte de Almirante Tamandaré com outros municípios da Região Metropolitana de Curitiba.				
<b>Vias de Penetração</b>		Faz referência as Rodovias Federais e Estaduais que cortam o Município, quais sejam, a Rodovia do Xisto - BR-476, PR-423 e PR-421 de responsabilidade do DNIT e DER, cuja função é conduzir, de forma expressa, o tráfego regional.			
<b>Vias Expressas</b>			Aquelas que apresentam alta capacidade de tráfego e velocidade, com o mínimo de interseções, separação das pistas e faixas de acostamento, não necessariamente de domínio municipal.		
<b>Vias Metropolitanas</b>				Conjunto de vias voltadas a estabelecer os principais acessos ao Município, bem como as ligações deste ao núcleo central e à região metropolitana.	
<b>Vias Regionais</b>					São vias com a função de conduzir, de forma expressa, o tráfego com origem e/ou destino fora do território do Município, são compostas por vias Federais e

<sup>29</sup> Nos termos das leis municipais que regulam o sistema viário dos municípios, conforme capítulo 4.

					Estaduais.
<b>Vias Estruturais</b>	Definem a estrutura viária principal da cidade, destinadas a receber maior fluxo de tráfego de automóveis e transporte coletivo, definindo os principais acessos da cidade e ligações interurbanas.		Aquelas que apresentam elevada capacidade de tráfego e velocidade, com traçado contínuo, predominantemente com acessos e interseções controladas, que servem ao tráfego de passagem, com estacionamento controlado e, preferencialmente, de domínio municipal.		
<b>Vias Marginais</b>		Vias que acompanham a Rodovia do Xisto - BR-476, PR-423, e as ferrovias no trecho urbano de Araucária, com a função de facilitar o acesso às atividades lindeiras, podendo estar localizadas dentro das faixas de domínio.			São vias paralelas e frontais às Vias Regionais com a função de facilitar o acesso às atividades lindeiras a essas vias.
<b>Vias de Ligação</b>	Estabelecem ligações viárias importantes entre as vias estruturais e rodovias estaduais, proporcionando a fluidez do tráfego e a interligação viária urbana.				
<b>Vias de Integração Municipal</b>					São vias com a função de conduzir o tráfego de veículos em viagem entre a área urbana, as áreas rurais e os distritos industriais do Município.
<b>Vias Arteriais</b>		São vias urbanas, com a função de conduzir o tráfego e de serem os principais eixos de ligação entre as diversas regiões da área urbana do Município de Araucária.		Aquelas estruturadoras da malha urbana que tem por função a mobilidade, o acesso e o trânsito entre as diversas regiões da cidade, interconectando-as, sendo caracterizadas por interseções em nível, geralmente controladas por semáforo e rotatória.	São vias com a função de conduzir o tráfego entre zonas urbanas afastadas entre si, bem como conectar-se com as Vias Regionais facilitando as trocas de viagens com as áreas externas ao Município.
<b>Vias Perimetrais</b>	Utilizadas nos deslocamentos	É a via que contorna a área			

	urbanos de maior distância, com a função de promover um contorno viário de ligação, desviando o tráfego da malha viária principal.	urbana, atuando como limítrofe das áreas urbanizadas e das áreas que apresentam riscos de inundação e restrições ambientais próximas aos rios Passaúna, Iguazu e Barigui.			
<b>Vias Coletoras</b>	Recebem o tráfego de vias locais e distribuem para as vias estruturais, integrando a malha viária urbana e o transporte coletivo aos diversos usos e atividades desenvolvidos na área urbana.	São as vias urbanas que têm como função estruturar o tráfego local e servir de ligação às vias arteriais.		Tem por função coletar e distribuir o trânsito que entra ou sai das vias arteriais, possibilitando a mobilidade, o acesso e o tráfego nos bairros da cidade.	São responsáveis pela condução do tráfego entre as vias locais e as demais vias hierarquicamente superiores do Sistema Viário Urbano.
<b>Vias Distribuidoras</b>			Aquelas que apresentam média capacidade e velocidade de tráfego, em geral sem separação das pistas nem controle de acessos, cuja função é complementar e interconectar as vias estruturais principais, com estacionamento parcialmente controlado e domínio municipal, podendo, também, ser compostas por binário de vias de mão única com as mesmas características.		
<b>Via Central</b>	Principal via de acesso ao centro tradicional do município.			Via especial que por sua localização e características paisagísticas tem por função promover um uso distinto em razão das atividades ali instaladas.	São as vias que por sua condição de localização, em área de alta densidade de atividades urbanas, trabalham no limite de suas capacidades, conduzindo simultaneamente o tráfego de veículos individuais e coletivos e o tráfego de pedestres.
<b>Vias Locais Preferenciais</b>	São as vias locais de maior fluxo interno no interior dos loteamentos				

	interligando os bairros com o sistema viário principal.				
<b>Vias Locais</b>	Permitem o acesso aos lotes no interior dos loteamentos com menor tráfego de veículos.	São as vias responsáveis, prioritariamente, pelo acesso às atividades urbanas lindeiras e pela condução de veículos em pequenos percursos.	Aquelas de baixíssima velocidade com função de servir apenas como acesso às áreas lindeiras, inseridas em uma área delimitada, sem controle de acessos e com estacionamento permitido, sendo de domínio municipal.	Caracterizadas por interseções em nível destinadas apenas ao acesso local ou a áreas restritas, tendo por função servir diretamente os lotes, exigindo baixa velocidade de percurso.	São vias responsáveis prioritariamente ao acesso às atividades locais e à condução de veículos em pequenos percursos.
<b>Eixos Turísticos</b>	Correspondem ao conjunto de vias urbanas e rurais que estabelecem a integração das atividades e pontos de interesse turístico do município com o sistema viário principal.				
<b>Via Perimetral Rural de Integração das Colônias</b>					São vias de interesse turístico e cultural com a finalidade de interligar as colônias do Município e promover o desenvolvimento do comércio, serviço e indústria local.
<b>Vias Especiais</b>					São vias de uso diferenciado, com ou sem função específica de tráfego de veículos.

## APÊNDICE G – CÁLCULOS RELATIVOS AO CUSTO ESTIMADO

### Largura das vias

	Obstáculo			Custo	Passeio			Custo	Pavimentação			Custo	Iluminação Pública			Custo	Dominio			Custo	CUSTO TOTAL
	E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		
Almirante Tamandaré – Rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4				0	2
Almirante Tamandaré – Rua São Januário				0	1	1	2	2	2	3	12	1	2	2	4					0	18
Almirante Tamandaré – Rua São João				0	1	1	2	2	2	3	12	1	2	2	4					0	18
Almirante Tamandaré – Rua São Mateus				0	1	1	2	2	2	3	12	1	2	2	4					0	18
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Araucária	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	12	1	2	3	6	2	2	3	12	33	
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Ampere				0	1	1	2	2	2	3	12	1	2	3	6	2	2	3	12	32	
Colombo - Rua Campo do Tenente				0	1	1	2	2	2	3	12				0	1	1	1	1	15	
Colombo – Rua Quinze de Novembro				0	1	1	1	1			0				0					0	1
Pinhas – Rua sem nome entre Rua Rio Solimões e Rua Rio Iguau				0	1	1	2	2	2	3	12	1	2	3	6					0	20
Pinhas – Rótula da Rua 24 de Maio com a Rua Guilherme Weiss	1	1	1	1				0			0				0					0	1
Pinhas – Rua Renascença	1	1	1	1				0	1	1	1				0					0	2
São José dos Pinhais – Rua 79				0	1	1	1	1	1	3	3	1	2	3	6	2	2	3	12	22	
São José dos Pinhais – Rua 78				0	1	1	1	1	1	3	3	1	2	3	6	2	2	3	12	22	
São José dos Pinhais – Rua 71				0	1	1	1	1	1	3	3	1	2	3	6	2	2	3	12	22	
São José dos Pinhais – Rua 83				0	1	1	1	1	1	3	3	1	2	3	6	2	2	3	12	22	
São José dos Pinhais – Rua Alves Pereira				0	1	1	2	2	1	3	3	1	2	3	6	2	2	3	12	23	

### Rótulas

	Obstáculo			Custo	Passeio			Custo	Pavimentação			Custo	Iluminação Pública			Custo	Dominio			Custo	CUSTO TOTAL
	E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		
Almirante Tamandaré – Rótula da Rua Antônio Batista de Siqueira com a Rua Bertolina Kendrich de Oliveira				0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4					0	2
Araucária – Rótula da Rua Manoel Ribas com Rua Santa Catarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2					5
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Araucária	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	12	1	2	3	6	2	2	3	12	33	
Colombo - Rua Campo do Tenente com Rua Ampere				0	1	1	2	2	2	3	12	1	2	3	6	2	2	3	12	32	
Pinhas - Rótula da Rua Rio Ivaí com Rua Rio Parnaíba				0	1	1	1	1	1	1	1				0					0	2
São José dos Pinhais – Rua João Palma Moreira				0	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	8	14

### Trincheiras

	Passeio			Custo	Pavimentação			Custo	Greide			Custo	CUSTO TOTAL
	E	Mo	M		E	Mo	M		E	Mo	M		
Araucária – Trincheira Rua Manoel Ribas com a BR 476	1	1	1	1	2	2	3	12	2	2	3	12	25
Colombo - Trincheira Rua Jacob Mehl com a BR 476	1	1	1	1	2	2	3	12	2	2	3	12	25
Colombo - Trincheira Rua Dezenove de Novembro com a BR 476	2	2	3	12	2	2	3	12	2	2	3	12	36
São José dos Pinhais – Trincheira Av. das Torres com Av. Rui Barbosa	1	1	1	1	2	2	3	12	2	2	3	12	25

## ANEXO A – SISTEMA VIÁRIO SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

### ANEXO V - ALARGAMENTO PROGRESSIVO DAS VIAS

CLASSES DAS VIAS	NOMES DAS VIAS	DIRETRIZ PARA NOVOS PARCELAMENTOS (largura em metros)	DIRETRIZ PARA CONSTRUÇÕES (largura em metros)
<b>VIAS ARTERIAIS</b>			
	R. Joroslau Sochaki		
<b>VA 1</b>	Av. João Fraga Neto	20	20
	R. Ilo Antoninho Mozer		
	R. Henrique Gonzaga de Souza Neto		
<b>VA 2</b>	R. Laerte Fenelon	20	20
	R. Florentino Suchla		
<b>VA 3</b>	R. Sebastiana Santana Fraga	20	20
<b>VA 4</b>	Via Parque aos limites dos loteamentos) (próximo	20	20
	Rua Projetada		
<b>VA 5</b>	R. Dolovico Pissaia	20	20
	Rua Projetada		
	R. Francisco Zen		
	Rua Projetada		
<b>VA 6</b>	Rua Projetada	20	20
	R. Prof. Serino Pedroso de Moraes		
	Rua Projetada		
	R. Anselmo Krupeizak		
	Rua Projetada		
	Rua Pirai do Sul		
	Rua David Campista		
Rua Projetada			
<b>VA 7</b>	R. Valdomiro Valaski	18 (lotes com testada de até 36,00m)	18
	Prolongamento da R. Valdomiro Valaski		
	R. Constante Moro Sobrinho		
	R. Antônio Moro		
	Alameda Arpo		
	R. São Salvador	25 (lotes com testada maior de 36,00 m)	
<b>VA 8</b>	R. Pedrina Costa Viski	25 (alargamento previsto para o lado menos edificado)	25 (alargamento previsto para o lado menos edificado)
	R. Alexandre Zanchetta		
	R. Julio Rocco		
	R. João Zarpelon		
	R. João Palma Moreira		
	R. Sílvio Pinto Ribeiro		
	Rua Projetada		
R. João Holtman			



	R. Onofre Holtman	20	20
	Rua Projetada	25	25
	Projetada na Linha de Energia Elétrica		
	Rua Projetada		
	R. Baptistin Pauletto		
<b>VA 9</b>	Rua Projetada	20	20
	R. Augusto Debarba		
	Rua Projetada		
	R. Estrela do Mar		
	Estrada para Campina/ Inhaíva		
<b>VA 10</b>	R. Anneliese G. Krigsner	20	20
	R. Tavares de Lyra (entre Rio Iguaçú e Av. Rui Barbosa)	16	16
<b>VA 11</b>	R. Tavares de Lyra (VE) (entre Av. Rui Barbosa e Rua Waldomiro Valaski)	20	20
<b>VA 12</b>	Projetada na Linha da Rede Ferroviária	20	20
<b>VIAS ARTERIAIS</b>			
<b>VA 13</b>	R. União da Vitória Rua Projetada	20	20
<b>VA 14</b>	R. Antônio Zaramela	20	20
	R. Dr. Motta Júnior	16	16
	R. Mendes Leitão		
	R. Joaquim Nabuco	20	20
<b>VA 15</b>	Av. Rui Barbosa (entre BR 376 e estrada da Cachoeira)	40	25
	Av. Rui Barbosa (VE) (entre BR 376 e BR 277)	40	25
<b>VA 16</b>	R. Ten Djalma Dutra		
	R. Francisco Dal Negro	20	20
	Tv. Leone Décimo Dal Negro		
	Rua Projetada		
<b>VA 17</b>	R. Francisco Dal Negro	20	20
<b>VA 18</b>	R. Izabel A Redentora	18	18
	R. Alcides Dal Negro	16	16
	R. Pedro Trevisan		
	R. João Donbrowski	18	18
<b>VA 19</b>	Rua Projetada		
	Alameda Bom Pastor		
	Rua Projetada	25	25
	R. Eugênio Moro		
	Rua Projetada		
<b>VA 20</b>	R. Silvío Dal Negro	20	20
<b>VA 21</b>	R. Quirino Zagonel	20	20
<b>VA 22</b>	R. Prof João Clímaco de Carvalho	20	20
<b>VA23</b>	Marechal Hermes (entre Maria Isabel Z. Zagonel e Rede Ferroviária)	20	20

	Marechal (entre Rede Ferroviária e BR 277)	Hermes	20	20
<b>VA 24</b>	R. José Francisco Negoseki R. Ernesto Juliatto		25	25
<b>VA 25</b>	R. Teófilo Negosek Estrada Campina do Taquaral		25	25
<b>VA 26</b>	R. Ernesto Juliatto		25	25
<b>VA 27</b>	R. Antonio Singer (PR-25)		25	25
<b>VA 28</b>	Av. Volkswagen Audi (Av. Sul) Rua Projetada		30	30
<b>VA 29</b>	R. Dr. Murici (estrada Colônia Murici)		20	20
<b>VA 30</b>	R. Onofre Holtman Rua Projetada R. Pedro Valaski		20	20
<b>VA 31</b>	R. Francisco Munhoz Madrid Rua Projetada Estrada da Roseira		20	20
<b>VA 32</b>	R. Joana Persegona Zen R. Manoel Bento Marques		16	16
<b>VIAS COLETORAS</b>				
<b>VC 1</b>	R. Sebastião Rosa de Moraes Rua Projetada		20	20
<b>VC 2</b>	Av. Guatupê R. Sebastiana Santana Fraga		20	20
<b>VC 3</b>	R. José Claudino Barbosa Rua Projetada R. Adão Koboski R. Francisco Alves Rua Projetada		16	16
<b>VC 4</b>	Rua Ângelo Porfírio Berton Rua Projetada R. dos Pintassilgos Rua Projetada		20	20
<b>VC 5</b>	Rua Projetada Al. Ministro Aramis Athayde		18	18
<b>VC 6</b>	R. Adir Pedroso R. Dr. Marcilio Bianchetti Rua Projetada		18	18
<b>VC 7</b>	R. Carlos Hambrush R. Maria Isabel Zen Zagonel Rua Projetada R. Eufrazio Luiz Polakowski		18	18
<b>VC 8</b>	R. David Campista		18	18
<b>VC 9</b>	R. Harry Feeken		25	25
<b>VC 10</b>	R. Francisco Ferreira Machado R. Antonio Setim		16	16
<b>VC 11</b>	R. Maranhão R. Anselmo Vaccari		16	16
<b>VC 12</b>	R. Maringá		18	18

	R. Castro Alves		
	R. São José		
	R. Santa Rita		
<b>VC 13</b>	R. Projetada	20	20
	R. Lilian Viana de Araújo		
	R. Zacarias Alves Pereira		
	Tv. Ari Alberti	20	20
	R. Dr. Claudino dos Santos		
<b>VC 14</b>	R. Sharffenberg de Quadros		
	Rua Projetada	15	15
	R. Mark Twain		
<b>VC 17</b>	R. Teixeira Soares	18	18
<b>VC 18</b>	R. Adrianópolis	20	20
<b>VC 19</b>	R. Castro	20	20
	R. João de Brito	20	20
<b>VC 20</b>	R. Joaquim Ferreira Claudino		
<b>VIAS COLETORAS</b>			
	R. Cap. Antônio Joaquim Barbosa		
<b>VC 21</b>	R. Celestina Escolar Foggiatto	18	18
<b>VC 22</b>	R. Ponta Grossa	18	18
<b>VC 23</b>	R. João Teixeira de Carvalho	16	16
<b>VC 24</b>	R. Constante Moro Sobrinho	18	18
<b>VC 25</b>	R. Arnaldo Vosgerau		
	R. Rosa Maranhão Bobato		
<b>VC 26</b>	Rua Projetada	16	16
	R. João Alves Figueiredo		
	Av. Benjamin Possebon		
<b>VC 27</b>	R. João Melanski Filho	20	20
	R. Elisa Simeon Meretka		
	R. João Angelo Cordeiro	20	20
	R. 4 (JD. Ouro Verde)		
	Rua Projetada		
<b>VC 28</b>	R. 3 (JD. Christina)	16	16
	R. Severino Fasolin		
	Rua Projetada		
	R. Inezilda R. Ribeiro		
<b>VC 29</b>	R. João Leopoldo Jacomel	18	18
	Rua Projetada		
<b>VC 30</b>	R. Rafael Puchetti	20	20
<b>VC 31</b>	R. Pedrina Costa Viski	18	18
	R. João Pedro Ferraro		
	R. Pedro Alves da Rocha		
<b>VC 32</b>	Rua Projetada	18	18
	R. Sebastião de Camargo		
	AV. Leopoldo Pasqualim		
<b>VC 33</b>	R. Manoel Martins	20	20
	R. Carolina Manaffes Ligoki		
<b>VC 34</b>	R. Ernesto Juliatto	20	20
	R. Antônio Moletta Filho		
	Estrada para o Barro Preto		
<b>VC 35</b>	R. Orlando Martins	20	20
	Rua Projetada		
<b>VC 36</b>	R. Alzira Berton Pauletto	30	30
<b>VC37</b>	R. José Trevisan	15	15
<b>VC38</b>	R. Olímpio Ferreira da Cruz	15	15

<b>VC39</b>	R. Casimiro Grochka	20	20
<b>VIAS CENTRAIS DE CIRCULAÇÃO</b>			
<b>VCC 1</b>	R. Norberto de Brito	20	20
<b>VCC 2</b>	R. Benjamin Claudino Ferreira	20	20
<b>VCC 3</b>	R. Colombo	18	18
<b>VCC 4</b>	R. Judith Ferreira Walbach	18	18
	R. Veríssimo Marques		
<b>VCC 5</b>	P. Passos de Oliveira	18	18
	R. Visconde do Rio Branco		
<b>VCC 6</b>	R. Pça Getúlio Vargas	sem diretriz de alargamento	sem diretriz de alargamento
	R. Pça 8 de janeiro		
<b>VCC 7</b>	R. Sen. Souza Naves	20	20
	R. XV de Novembro		
<b>VCC 8</b>	R. Voluntários da Pátria	20	20
<b>VCC 9</b>	R. Paulino de Siqueira Cortes	16	16
<b>VCC 10</b>	Rua Projetada	20	20
	R. Cap. Luiz Victorino Ordine		
<b>VCC 11</b>	R. Cap. Tobias Pereira da Cruz	20	20
<b>VCC 12</b>	R. Pe. Bittencourt	20	20
<b>VCC 13</b>	Av. Sete de Setembro	12	12
<b>VCC 14</b>	R. Dr. Manoel Ribeiro de Campos	15	15
	R. Dr. Motta Júnior		
<b>VCC 15</b>	Trav. Francisco Kilian	sem diretriz de alargamento	sem diretriz de alargamento
<b>VCC 16</b>	Trav Brasil	sem diretriz de alargamento	sem diretriz de alargamento
<b>VCC 17</b>	R. Marechal Deodoro da Fonseca	20	20
<b>VCC 18</b>	R. Marcelino Nogueira	20	20
<b>VCC 19</b>	R. Barão do Cerro Azul	20	20
<b>VCC 20</b>	R. João Angelo Cordeiro	20	20
	R. Alcídio Viana		
<b>VCC 21</b>	Rua Projetada	20	20
	R. Wilson Luciano Vion		
<b>VCC 22</b>	R. Gal. Mena Barreto Monclaro	20	20
<b>VCC 23</b>	R. Prof. Jorge Mansos do N. Teixeira	18	18
<b>VCC 24</b>	R. Maria Helena	18	18
<b>VCC 25</b>	R. Agostinho Précoma	18	18
<b>VCC 26</b>	R. João Maria Rocco	18	18

#### VIAS DE INTEGRAÇÃO INTERMUNICIPAL

	R. Projetada		
<b>VII 1</b>	Av. Rui Barbosa (entre Rio Itaqui e BR 277)	40	40
	R. Projetada		
<b>VII 2</b>	Av. Rui Barbosa (entre Rio Itaqui e BR 277)	25	25
	R. Joaquim Nabuco		
<b>VII 3</b>	Av. das Américas	30	30
	Av. Rocha Pombo		
<b>VII 4</b>	R. João Ernesto Killian	25	25
<b>VII 5</b>	R. Hugo Zen	20	20
<b>VII 6</b>	Alameda Butantã	20	20

#### VIAS DE INTEGRAÇÃO MUNICIPAL

<b>VIM 1</b>	R. Joaquim Alves Fontes	20	20
<b>VIM 2</b>	R. Estefano Woickievicz	20	20
	Estrada Joana Percegon Zen		
<b>VIM 3</b>	R. Augusto Micrute	20	20
<b>VIM 4</b>	R. Rosa Lass Hattmann	20	20
<b>VIM 5</b>	R. Emerson Grebogi	20	20
<b>VIM 6</b>	Estrada para Campina	20	20
<b>VIM 7</b>	Estrada Campina do Taquaral	20	20
<b>VIAS DE USO ESPECIAL</b>			
<b>VE 1</b>	R. São José	18	18
	R. Almirante Alexandrino		
<b>VE 2</b>	Av. Rui Barbosa (entre as BRs 277 e 376)	40	25
<b>VE 3</b>	R. Tavares de Lira (entre Av. Rui Barbosa e Waldomiro Valaski)	20	20
<b>VE 4</b>	R. Marechal Hermes (entre Rede Ferroviária e BR 277)	20	20
<b>VE 5</b>	Av. das Torres (entre Av. das Américas e R. Joinvile)	36	36
<b>VE 6</b>	Alameda Arpo	20	20
<b>VE 7</b>	R. Joinvile	25	25
<b>VE 8</b>	R. Pedro Gapski Filho	18	18
<b>VE 9</b>	R. Claudia Soares	18	18
<b>VE 10</b>	R. Alfredo Pinto	20	20
<b>VE 11</b>	R. Primo Simione	16	16
	R. Alberto Bichebiche		
<b>VE 12</b>	Av. Rocha Pombo	20	20
<b>VE13</b>	Av. Comandante Aviador José Paulo Lepinski	18	18
<b>VE14</b>	R. Margarida de Araújo Franco	20	20
<b>VIAS REGIONAIS</b>			
<b>VR 1</b>	BR 277	diretriz do órgão competente	diretriz do órgão competente
<b>VR 2</b>	BR 376	diretriz do órgão competente	diretriz do órgão competente
<b>VR 3</b>	CONTORNO	diretriz do órgão competente	diretriz do órgão competente
<b>VIAS MARGINAIS</b>			
<b>VM 1</b>	BR 277	15	15
<b>VM 2</b>	BR 376	15	15
<b>VM 3</b>	CONTORNO	15	15