



COPPE/UFRJ

PROCEDIMENTO PARA DEFINIR TRECHOS EM VIA PÚBLICA PARA
ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS EM CENTROS URBANOS

Joaquim Dinís Amorim dos Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientadores: Marilita Gnecco de Camargo Braga
Licínio da Silva Portugal

Rio de Janeiro
Setembro de 2009

PROCEDIMENTO PARA DEFINIR TRECHOS EM VIA PÚBLICA PARA
ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS EM CENTROS URBANOS

Joaquim Dinís Amorim dos Santos

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Aprovada por:

Prof. Marilita Gnecco de Camargo Braga, Ph. D.

Prof. Licínio da Silva Portugal, D. Sc.

Prof. Marcio Peixoto de Sequeira Santos, Ph. D.

Prof. Paulo César Marques da Silva, Ph. D..

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
SETEMBRO DE 2009

Santos, Joaquim Dinís Amorim dos

Procedimento para Definir Trechos em Via pública para Estacionamento de Motocicletas em Centros Urbanos / Joaquim Dinís Amorim dos Santos. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

XII, 139 p. 29,7 cm.

Orientadores: Marilita Gnecco de Camargo Braga

Licínio da Silva Portugal

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2009.

Referencias Bibliográficas: p. 116-127.

1. Estacionamento. 2. Motocicleta. I. Braga, Marilita Gnecco de Camargo et al.. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, professora Marilita, pela paciência, apoio e competência. Nossa última conversa antes da defesa foi fundamental para minha confiança na apresentação.

Ao meu orientador, professor Licínio, sem o qual não teria conseguido finalizar minha pesquisa. Sua sabedoria, incentivo e confiança no meu trabalho foram determinantes.

A minha querida Carme, por toda a força e apoio que me deu durante o Mestrado.

A minha família: minha mamãe, meu falecido pai, irmãs, cunhado, sobrinhos, tios e primos, por ajudarem a formarem a pessoa que sou.

A CET-Rio, pela oportunidade. Aos meus “chefes”, Hélio Faria e Cláudia Secin, e aos colegas e amigos, em especial: Henrique Torres, Rodolpho Barbosa, Emerson, Cleonir, Denise Frenkel, Ivo Maciel, Isaías, Márcio Lopes, Cláudia Baptista e minha equipe na CRT/AP 2.2, pela ajuda essencial à realização desta empreitada.

Ao professor Paulo Cesar Marques da Silva, pela amizade, apoio e participação na banca.

Ao professor Márcio Santos, pela participação na banca, incentivo e conhecimentos passados ao longo do curso.

Ao PET pela oportunidade de adquirir conhecimento. A todos os professores e equipe da Secretaria, CEDOC e LAMIPET, em especial: Jane, Helena, Alberto e Reinaldo.

A CET-SP, pelo apoio e atenção dispensada pela Nancy Schneider, Celso Buendia e Heloísa.

Ao CNPq, pelo incentivo as pesquisas e projetos na área de transportes.

Aos professores João Alencar de Oliveira Júnior (Universidade Federal do Ceará) e Waine Cottrell (*California State Polytechnic University, Pomona*), pela atenção e valiosa contribuição ao trabalho, mesmo só me conhecendo por e-mails.

A todos aqueles que, mesmo não sendo citados (me perdoem, por favor), me ajudaram a alcançar este importante objetivo.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

PROCEDIMENTO PARA DEFINIR TRECHOS EM VIA PÚBLICA PARA
ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS EM CENTROS URBANOS

Joaquim Dinís Amorim dos Santos

Setembro / 2009

Orientadores: Marilita Gnecco de Camargo Braga
Licínio da Silva Portugal

Programa: Engenharia de Transportes

O uso da motocicleta vem crescendo em todo o mundo e, em particular, nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Esse crescimento implica na maior necessidade de locais para estacionamento, especialmente em grandes centros urbanos. A partir dessa constatação, este trabalho busca estruturar um procedimento para definição dos trechos mais adequados para locação de vagas para motos em via pública. O procedimento proposto é baseado na prática existente e considera os locais já utilizados pelos motociclistas e consulta aos usuários. São levados em consideração aspectos relacionados ao sistema viário, topografia da área, estacionamento já implantado e necessidades dos motociclistas, incorporando também o nível de atendimento em função de distâncias de caminhada levantadas através de pesquisa com os motociclistas. Por último, um estudo de caso no Centro do Rio de Janeiro é apresentado, onde o procedimento é testado em situação real. Os resultados obtidos demonstraram que o procedimento é aplicável e os trechos escolhidos atendem as premissas estabelecidas, tanto sob o ponto de vista da oferta quanto da demanda.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

A PROCEDURE TO CHOOSE ROAD SEGMENTS FOR MOTORCYCLE PARKING
FACILITIES IN URBAN CENTERS

Joaquim Dinís Amorim dos Santos

September / 2009

Advisors: Marilita Gnecco de Camargo Braga
Licínio da Silva Portugal

Department: Transport Engineering

Motorcycle usage is growing around the world and particularly in developing countries like Brazil. This implies a corresponding growth in demand for facilities, including parking, especially in large urban centers. This study proposes a procedure for defining the most appropriate sites for motorcycles parking provision on public roads. The proposed procedure, based on the existing practice in several locations, intends to identify the road segments and the most adequate regulation for these parking facilities considering the sites already used by motorcyclists. Some aspects related to the road system - topography, existing parking and relevant aspects for motorcyclists - are taken into account, and also incorporates walking distances and level of service. Finally, a case study in Rio de Janeiro Central Business District is presented, where the procedure is tested in a real situation. The results show that it is applicable and that the chosen roads segments verify the hypotheses from the point of view of both supply and demand.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVO	2
1.2	JUSTIFICATIVA	2
1.3	HIPÓTESE A SER VERIFICADA	4
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2.	O USO DA MOTOCICLETA	7
2.1	CRESCIMENTO DA FROTA NO MUNDO	7
2.2	VANTAGENS E DESVANTAGENS DA MOTOCICLETA	13
2.3	POLÍTICAS DE ESTACIONAMENTO	16
2.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
3.	PROJETANDO O ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS	20
3.1	OCEANIA	20
3.2	ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	26
3.3	REINO UNIDO	28
3.4	ÁSIA	32
3.5	ENTIDADES NÃO GOVERNAMENTAIS	34
3.6	BRASIL	37
3.7	PRINCIPAIS CRITÉRIOS E PADRÕES DE PROJETO	40
3.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
4.	O ESTACIONAMENTO EM VIAS PÚBLICAS	45
4.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTACIONAMENTO	45
4.2	ESTACIONAMENTO EM ÁREAS CENTRAIS DE CIDADES	47
4.3	IMPLANTAÇÃO DE ESTACIONAMENTO	49
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
5.	PROCEDIMENTO PROPOSTO	56
5.1	PREMISSAS DO PROCEDIMENTO	57
5.2	PESQUISA EXPLORATÓRIA COM MOTOCICLISTAS	60
5.2.1	Método para Estimar a Distância de Caminhada	62
5.2.2	Amostra para a Pesquisa com Usuários	63
5.2.3	Modelo do Questionário	64

5.3	ESTRUTURA DO PROCEDIMENTO	65
5.3.1	Identificação e Caracterização do Problema e da Área de Estudo	65
5.3.2	Escolha dos Trechos Candidatos	68
5.3.3	Definição de Prioridade entre os Trechos Escolhidos	69
5.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6.	APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO PROPOSTO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	76
6.1	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	77
6.2	INVENTÁRIO DO SISTEMA VIÁRIO E DE ESTACIONAMENTO	80
6.2.1	Inventário do Sistema Viário	80
6.2.2	Inventário do Sistema de Estacionamento	82
6.3	IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE ESTACIONAMENTO DE MOTOS	84
6.4	ENTREVISTAS PARA DEFINIR DISTÂNCIAS DE CAMINHADA	86
6.4.1	Características dos Entrevistados	87
6.4.2	Avaliação da Importância da Distância de Caminhada	91
6.4.3	Definição das Classes de Distâncias de Caminhada	92
6.5	ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS ESTACIONAMENTOS DE MOTOCICLETAS LEVANTADOS	97
6.6	TRECHOS CANDIDATOS	102
6.7	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS PARA ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS E CONCLUSÃO DO PROCEDIMENTO	105
6.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
7.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	111
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXO 1	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS	128
A.1	EQUIPAMENTOS DE FIXAÇÃO NO PAVIMENTO	128
A.2	GRADES DE FIXAÇÃO	130
A.3	PARQUÍMETROS PARA MOTOCICLETAS	131
A.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
ANEXO 2	COMPARATIVO ENTRE CIDADES BRASILEIRAS	135

ANEXO 3 MODELO DO QUESTIONÁRIO A SER APLICADO À MOTOCICLISTAS

138

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2-1 - Motocicletas e outros veículos em interseção na cidade de Taipei, Taiwan. Fonte: Tien-Pen et al. (2003)	1
FIGURA 3-1 - Exemplo de dispositivo de segurança para estacionamento de motocicletas (VICROADS, 2001a).....	24
FIGURA 3-2 - Motocicletas estacionadas sobre o passeio corretamente, de acordo com o Guia para Estacionamento de Motocicletas sobre o Passeio no Estado de <i>Victoria</i> (VICROADS, 2008).....	25
FIGURA 3-3 - Motos estacionadas em evento na Califórnia sem demarcação das vagas (COTTRELL, 2008).....	28
FIGURA 3-4 – Estacionamento para Motos com sinalização horizontal.....	31
FIGURA 3-5 - Estacionamento de Motos em Hong Kong	33
FIGURA 5-1 – Fluxograma Proposto para o Procedimento.....	1
FIGURA 6-1 - Distribuição Espacial das Zonas de Tráfego na área Centro do PDTU.....	77
FIGURA 6-2 - Limites da Zona de Estudo para o Procedimento	79
FIGURA 6-3 - Hierarquização Viária da Zona de Estudo	81
FIGURA 6-4 - Trechos de Estacionamento Permitido e Posição das Vagas.....	82
FIGURA 6-5 – Estacionamentos por Tipo e Índice de Ocupação dos Trechos	83
FIGURA 6-6 – Pontos de Estacionamento de Motocicletas na Zona de Estudo Verificados no Levantamento de Campo.....	85
FIGURA 6-7 – Quantidade de Motocicletas Estacionadas na Zona de Estudo por Período de Inspeção em Campo.....	86
FIGURA 6-8 – Motivos de Viagem de Motocicleta à Zona de Estudo	1
FIGURA 6-9 – Tempo Estimado de Estacionamento para Viagens de Motocicleta.....	1
FIGURA 6-11 - Comparação entre Motociclistas que Estacionaram sobre o Passeio e em áreas Regulamentadas por Motivo de Viagem.....	90
FIGURA 6-10 – Motivos de Viagem em Relação aos Tempos de Estacionamento Citados na Entrevistas com Motociclistas	1
FIGURA 6-12 – Distribuição da Pontuação para Motivo da Escolha do Local de Estacionamento	91
FIGURA 6-13 - Localização dos Locais de Entrevistas e Pontos de Destino	93
FIGURA 6-14 – Distâncias de Caminhada Citadas e Pontos de Entrevistas.....	94
FIGURA 6-15 - Distâncias de Caminhada Agrupadas em Classes por Igual Número de Registros e Considerando o Total e Localização das Entrevistas	96
FIGURA 6-16 – Número Máximo de Motocicletas por Localização	99

FIGURA 6-17 - Distribuição de Motocicletas Estacionadas em Quantidade Igual ou Superior a 4 Veículos com Indicação do Ponto de Estacionamento.....	100
FIGURA 6-18- <i>Bands</i> Delimitando Área de influência em Função de Distâncias de Caminhada Máximas	101
FIGURA 6-19 – Áreas de Estacionamento rotativo Localizadas com Seleção por Tipo de Hierarquia Viária	103
FIGURA 6-20 – <i>Bands</i> a partir dos 12 Pontos de Estacionamento de Motos com Sobreposição com Trechos de Estacionamento Rotativo para Automóveis.....	104
FIGURA 6-21 – Locais para Estacionamento de Motocicletas Definidos a Partir da Aplicação do Procedimento Proposto.....	106
FIGURA 6-22 - Áreas I a VI para Estacionamento de Motocicletas (na legenda – ESTAC MOTOS FINAL) com Número de Vagas Ofertadas e Localização dos Diversos Pontos de Estacionamento Verificados durante o Levantamento de Campo.....	107
FIGURA A1-1 - Alça de fixação retrátil em uso	129
FIGURA A1-2 - Alça com <i>Display</i>	129
FIGURA A1-3 - Motocicleta presa à grade de fixação.....	130
FIGURA A1-4 - Exemplo de grade com local para publicidade.....	1
FIGURA A1-5 - Parquímetro para motocicletas com corrente.....	132
FIGURA A1-6 - Paquímetro com armário acoplado - fechado e aberto.....	133

LISTA DE TABELAS

TABELA 2-1 - Frota de Motocicletas e Automóveis em Países da Ásia.	1
TABELA 2-2 - - Comparação de motos e automóveis por 1.000 habitantes em diversas cidades da Europa.....	10
TABELA 2-3 - Evolução da Frota de Motocicletas/Motociclos em relação ao Total de Veículos na Europa	11
TABELA 2-4 - Vantagens e Desvantagens da Motocicleta Comparadas com Veículos Motorizados	14
TABELA 2-5 - Adequação de diferentes modos de transporte a usuários menos favorecidos	15
TABELA 3-1 - Relação entre Tempo de Permanência e Destino da Viagem para Motociclistas	1
TABELA 3-2 - Comparativo de Critérios e Padrões para Estacionamento de Motocicletas entre as Diversas Fontes Pesquisadas.....	43
TABELA 4-1 – Classificação das Vias e Estacionamento (GONDIM, 2001).....	52
TABELA 4-2 – Níveis de Serviço em Função de Distâncias de Caminhada.....	54
TABELA 6-1 – Zonas de Tráfego na área Centro do PDTU (2004).....	76
TABELA 6-2 - Zonas de Tráfego de Destino de Viagens de Motocicleta na Macrozona CENTRO de acordo com a Pesquisa Origem/Destino do Plano Diretor de Transportes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro	78
TABELA 6-3 – Medidas de Posição e Dispersão em Função do Local de Estacionamento .	94
TABELA 6-4 – Padrões de Atendimento em Função de distâncias de Caminhada para Estacionamento de Motocicletas em Via Pública	97
TABELA 6-5 – Estatísticas do <i>TransCad</i> Relacionadas aos 12 Pontos de Estacionamento de Motos com 4 ou mais Veículos	100
TABELA 6-6 – <i>Overlay</i> das <i>Bands</i> Criadas para Pontos de Estacionamento de Motocicletas e Rotativo	104
TABELA 6-7 – Áreas Definidas para Estacionamento de Motos com Nível de Atendimento e Influência sobre as Vagas de Automóveis (Rotativo)	108
TABELA A2-1 - Comparativo entre Cidades Brasileiras Considerando População, Frota e Relação entre Elas	137

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A frota de motocicletas no Brasil vem apresentando grande crescimento nos últimos anos. De acordo com a ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares, a produção com destino ao mercado interno no ano de 1998 foi de 460.122 unidades, enquanto no ano de 2008 passou para 1.879.695, representando uma ampliação de mais de 300% no período (ABRACICLO, 2009). Ainda segundo a Associação, o maior uso da motocicleta se dá nas cidades e para fins de transporte para o trabalho ou estudo.

Para dados da frota circulante, a diferença no período de dez anos compreendido entre 1997 e 2007 foi maior ainda, variando de 1.445.927 (1997) para 7.329.257 (2007), ou seja, um acréscimo de mais de 400%. Para efeito de comparação, a frota circulante de automóveis, no mesmo período, apresentou variação de 14.861.407 (1997) para 20.721.665 (2007), o que representa crescimento de cerca de 40% (SINDIPEÇAS, 2009).

Esse crescimento da motocicleta representa maior quantidade de veículos em circulação e traz consigo conseqüências negativas, como o aumento do número de acidentes envolvendo o veículo, e positivas, como maior mobilidade para os usuários e melhor uso do espaço urbano no que se refere ao estacionamento (pois ocupa menos espaço). Contudo, a crescente necessidade de estacionar a motocicleta nos grandes centros urbanos, onde a disputa por vagas em vias públicas é bastante intensa, pode levar ao estacionamento indevido sobre calçadas ou em locais proibidos, prejudicando, além do próprio motociclista, o ambiente urbano e a circulação de pedestres.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), no seu Artigo 68, estabelece que “É assegurada ao pedestre a utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas e dos acostamentos das vias rurais para circulação, podendo a autoridade competente permitir a utilização de parte da calçada para outros fins, desde que não seja prejudicial ao fluxo de pedestres” (DENATRAN, 1997). Especificamente em relação às motocicletas o CTB regulamenta que: “O estacionamento dos veículos motorizados de duas rodas será feito em posição perpendicular à guia da calçada (meio-fio) e junto a ela, salvo quando houver sinalização que determine outra condição”, conforme Artigo 48, Parágrafo 2.

Em cidades do Brasil como o Rio de Janeiro, pode-se verificar que as áreas destinadas aos pedestres por diversas vezes têm que ser compartilhadas com o estacionamento de motocicletas em condições impróprias. O assunto é constantemente abordado na mídia, ressaltando a falta de vagas regulamentadas e os prejuízos causados à circulação de pedestres e aos próprios motociclistas, que por diversas vezes são multados (SOFER, 2005; MENDES, 2006). A não existência de locais de estacionamento em quantidade suficiente e em condições apropriadas pode colaborar para o agravamento do problema. Ao contrário dos automóveis, que são objeto de diversos estudos sobre estacionamento, a motocicleta raramente é incluída em pesquisas que visem entender as necessidades e características específicas do veículo no que se refere ao tema, não somente no Brasil como também no exterior (WEN et al., 2005). Esse fato se manifesta na pequena quantidade de estudos científicos encontrados na revisão bibliográfica efetuada para este trabalho.

Verifica-se, então, a necessidade de regulamentar as vagas em via pública para atender a demanda das motocicletas através de um procedimento estruturado e que seja possível de aplicação em diferentes cidades (em especial do Brasil).

1.1 OBJETIVO

Estabelecer um procedimento para definir trechos em via pública para estacionamento de motocicletas em áreas centrais de grandes cidades. O procedimento deverá indicar, a partir da identificação da demanda existente, quais os locais mais adequados em função de apropriados critérios observados na bibliografia internacional consultada e na prática disponível nas cidades brasileiras. Dentre tais critérios, o procedimento proposto buscará atender necessidades da demanda - localização dos trechos em relação aos pontos de interesse dos usuários e necessidades específicas do veículo (segurança pública e proteção ao veículo), compatibilizando-as com a preservação da segurança e da fluidez do sistema viário.

1.2 JUSTIFICATIVA

As condições de estacionamento são um fator determinante na realização das viagens e devem compatibilizar os diferentes usuários de maneira eficiente. Com o crescimento da frota e o aumento da circulação de motocicletas em diversas cidades do Brasil de forma acentuada (VIANNA, 2000; LOPES, 2005; DENATRAN, 2006; MARTINS E ROCHA, 2007) e

uma vez que a vaga de estacionamento do veículo é o ponto terminal de qualquer viagem, a existência de áreas destinadas ao estacionamento de motocicletas é fundamental ao uso de tal modalidade de transporte.

O uso da motocicleta como meio de transporte apresenta, em comparação com o automóvel, maior eficiência no uso das vias e estacionamento, facilidades de acesso, além de aumentar a mobilidade dos usuários (VICROADS, 2000; DfT, 2005). Em nações do exterior, como o Reino Unido, o órgão governamental responsável pelas políticas de transportes, *Department For Transport*, recomenda considerar as necessidades dos motociclistas nos planos locais de transportes, preocupando-se com a oferta de vagas com segurança para motos (DfT, 2002).

Ainda no Reino Unido, o Governo, através do seu Plano Estratégico para Uso da Motocicleta, ressalta a importância de serem reservadas áreas para estacionamento de motos nos projetos viários e adverte que a não consideração dessa premissa pode induzir o estacionamento irregular, prejudicando pedestres e demais usuários das vias (DfT, 2005).

Em Taiwan, país com elevada frota de motocicletas, o estacionamento sobre o passeio público é usual. Tal comportamento está sendo modificado e desestimulado através da criação de áreas específicas para motos, buscando tornar as calçadas livres e mais adequadas para a circulação de pedestres (HSU et al., 2003).

No Brasil, o crescimento da frota de motocicletas e a necessidade de se atender a demanda por vagas pode levar a Administração Pública a soluções inadequadas, caso os critérios de implantação de áreas de estacionamento não levem em consideração estudos que indiquem as condições apropriadas e as necessidades específicas dos usuários. A determinação da política de estacionamento a ser adotada é competência da administração de cada cidade, mas um estudo para identificar parâmetros mínimos para atendimento de uma demanda existente pode constituir importante apoio nessa decisão.

Em consultas realizadas junto a órgãos gestores de tráfego de Prefeituras no Brasil (Belo Horizonte, Curitiba, Rio de Janeiro e São Paulo), foram identificados alguns critérios para a oferta de vagas, sempre baseados em solicitações de interessados ou na demanda verificada nas vias das cidades. Esses critérios fazem referência a dimensões de vagas, posicionamento na via, extensão dos trechos (São Paulo) e oferta relacionada ao total da frota comparativamente a de automóveis (Rio de Janeiro). Não foi identificado, porém, um

procedimento sistematizado que indicasse quais seriam os trechos mais indicados para locação dessas vagas e quais critérios deveriam ser priorizados para estabelecê-los.

PORTUGAL (1989) descreve áreas centrais de uma cidade como locais que apresentam grande concentração de viagens e, por conseqüência, sistemas viário e de estacionamento saturados, exigindo o melhor aproveitamento dos recursos existentes. Nesse contexto, é proposta pesquisa visando desenvolver um procedimento para identificar trechos em via pública adequados para estacionamento de motocicletas em áreas centrais de grandes cidades e categorizá-los em função de sua maior ou menor adaptabilidade. A escolha se deve ao fato de que áreas centrais normalmente apresentam carência de vagas disponíveis e, partindo-se do pressuposto de que pelas características de mobilidade e flexibilidade da motocicleta, o veículo se assemelha à bicicleta no que diz respeito ao estacionamento (IHIE, 2005), áreas impróprias para estacionar tendem a ser utilizadas. O procedimento proposto visa disciplinar o uso do espaço público e compatibilizar as necessidades dos motociclistas com as dos demais usuários do sistema viário, de forma a estimular o uso de vagas adequadas para motos e inibir possível estacionamento irregular.

A cidade do Rio de Janeiro é local escolhido para estudo da aplicação do procedimento pela facilidade de acesso aos dados necessários sobre a infra-estrutura viária, cadastro de estacionamentos regulamentados e também para a aplicação de questionários aos motociclistas para complementar e validar informações colhidas no levantamento bibliográfico.

1.3 HIPÓTESE A SER VERIFICADA

Este estudo tem como hipótese que é possível desenvolver um procedimento estruturado para definição de trechos apropriados para oferta de vagas para motocicletas em via pública. Tal procedimento pode ser estabelecido a partir de critérios levantados em pesquisa bibliográfica sobre as técnicas existentes em diversas cidades do mundo e da consulta aos usuários de grande cidade brasileira (no caso o Rio de Janeiro) para confirmação de alguns critérios e classificação de sua ordem de importância para eles.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma:

Capítulo 1 – Parte introdutória, contendo a descrição do problema, justificativa, objetivos, hipótese e estrutura da dissertação.

Capítulo 2 – Apresentação da atual situação da motocicleta no Brasil e no mundo, destacando o crescimento da frota, as vantagens e desvantagens do uso do veículo e como ele se insere nas políticas de estacionamento existentes. Como o melhor uso do espaço destinado para estacionamento é uma das principais vantagens da moto, o Capítulo indicará a necessidade de aprofundamento no tema.

Capítulo 3 – Panorama do estacionamento de motocicletas no Brasil e em diversos países do mundo. São identificados os métodos existentes para locação das vagas e destacados os critérios e padrões de projeto recomendados para implantação. A partir do material pesquisado é possível identificar referências para elaboração do procedimento proposto, definindo os principais critérios considerados e quais necessitam pesquisas específicas para utilização na realidade das cidades do Brasil. Como o estacionamento de automóveis recebe mais estudos do que o de motos, até por conta do recente crescimento da frota, é necessário pesquisa sobre o assunto para criar embasamento teórico para a construção do procedimento a ser proposto.

Capítulo 4 – Discussão sobre a importância do estacionamento, especialmente em áreas centrais de grandes cidades, e sua interação com os sistemas de transportes, viário, socioeconômico e de uso e ocupação do solo. Nessa seção são descritos os vários tipos de estacionamentos e controles, assim como os benefícios e impactos de sua implantação. Os métodos usualmente utilizados para estabelecer o número de vagas em áreas centrais são apresentados. Uma vez que a maioria dos estudos sobre estacionamento consideram apenas o automóvel como parâmetro, esse capítulo serve como base para a elaboração do procedimento direcionado a motocicletas proposto.

Capítulo 5 – Detalhamento da estrutura esquemática do procedimento para identificar trechos mais indicados para estacionamento de motocicletas em via pública, a partir da pesquisa descrita nos Capítulos 3 e 4. Também constará a metodologia para aplicação da pesquisa exploratória de campo com os motociclistas (variáveis a serem pesquisadas, detalhamento da montagem do questionário e amostra) para complementar o procedimento através da definição das distâncias de caminhada mais aceitáveis.

Capítulo 6 – Estudo de caso, com aplicação do procedimento proposto em área do Centro da cidade do Rio de Janeiro e avaliação dos resultados, demonstrando eventuais limitações e necessidade de aprimoramentos.

Capítulo 7 – Conclusões, limitações do procedimento proposto e recomendações para estudos futuros.

Além disto, são contemplados três Anexos, sendo os dois últimos complementares, com informações adicionais levantadas durante a pesquisa, mas que não fazem parte do interesse principal do trabalho:

Anexo 1 – Descrição de alguns equipamentos que visam aumentar a segurança da motocicleta quando estacionada. A grande preocupação verificada no levantamento bibliográfico quanto ao furto do veículo e a existência de dispositivos para minimizar o problema justifica a inclusão de texto sobre o assunto.

Anexo 2 – Os dados levantados e os resultados da análise comparativa entre quatro grandes cidades do Brasil no que diz respeito a população, frota de veículos e vagas de estacionamento disponibilizadas para automóveis e motocicletas.

Anexo 3 – Modelo do questionário utilizado na pesquisa exploratória com motociclistas.

CAPÍTULO 2

O USO DA MOTOCICLETA

Nesta parte do trabalho será descrita a situação da motocicleta como veículo de transporte, enfocando o aumento do seu uso e as principais conseqüências positivas e negativas desse incremento.

2.1 CRESCIMENTO DA FROTA NO MUNDO

O uso da motocicleta como meio de transporte vem crescendo em diversas partes de mundo, com destaque para os países em desenvolvimento. De acordo com o *World Business Council for Sustainable Development – WBCSD*, as análises sobre motorização têm usualmente considerado como foco o automóvel, mas é necessário analisar a importância dos veículos motorizados de duas rodas para a mobilidade em determinadas regiões do mundo (WBCSD, 2004).

A Ásia representa mais de 75% da frota mundial de motocicletas e motociclos, com China e Índia respondendo, respectivamente, por 50% e 20% de tal percentual (WBCSD, 2004). Países como Vietnã, Malásia, Indonésia, Camboja e Vietnã possuem frota de motos e motociclos com percentual acima de 50% do total da frota de veículos existentes naqueles países (HAI, 2003; HUSSAIN et al., 2005), conforme TABELA 2-1.

O crescimento é uma conseqüência da motorização verificada naquela região a partir da década de 1980 e representa a necessidade de mobilidade da população. A progressão para a motocicleta parece ser uma evolução naqueles países com tradição no uso da bicicleta como meio de transporte, sendo um veículo mais barato do que o automóvel e mais rápido e eficiente do que o sistema de transporte público existente (HAI, 2003; TIEN-PEN et al., 2003; WBCSD, 2004; PUCHER et al., 2005).

TABELA 2-1 - Frota de Motocicletas e Automóveis em Países da Ásia.

PAÍS (Ano)	MOTOCICLETA	AUTOMÓVEL	% MOTOS / AUTOMÓVEIS
Japão (1997)	14.536.512	48.684.206	30%
Taiwan (2001)	11.733.202	4.825.581	243%
Malaysia (2000)	5.609.351	4.557.992	123%
Vietnam (2001)	8.395.835	532.681	1576%
China (1999)	31.619.000	7.402.300	427%
Índia (1997)	25.915.000	4.682.000	554%
Indonésia (2000)	13.563.017	3.038.913	446%
Tailândia (1999)	13.244.961	2.123.590	624%

Fonte: Tien-Pen et al. (2003)

Avaliando a substituição do uso da bicicleta pelas motos, sob o ponto de vista do usuário, elas “requerem menos esforço físico do que bicicletas, reduzem tempos de viagem e podem ser mais facilmente manobradas no tráfego motorizado de alta velocidade. Veículos motorizados de duas rodas oferecem muito mais vantagens do que as bicicletas, as quais ficam à mercê dos perigos impostos por seus “primos” mais pesados e rápidos” (WBCSD, 2004). A FIGURA 2-1 mostra um exemplo da intensa utilização da motocicleta na Ásia.



FIGURA 2-1 - Motocicletas e outros veículos em interseção na cidade de Taipei, Taiwan.

Fonte: Tien-Pen et al. (2003)

O aumento da frota de motos também pode ser notado em países da Oceania. Na Austrália a motocicleta é o veículo com maior aumento de frota, se comparados os anos de 2003 e 2007 (AUSTRALIA BUREAU OF STATISTICS, 2008). Enquanto o crescimento da frota de automóveis no período foi de 10,6%, passando de 10,4 milhões para 11,5 milhões, as motos cresceram 35,7%, de 377.271 para 511.966 unidades. No ano de 2007 as motocicletas representavam 3,5% do total de veículos registrados no país (14,8 milhões), enquanto em 2003 esse percentual era de 2,9% do total.

Também na Nova Zelândia, de uma frota total de 3.942.591 veículos em 2006, os automóveis respondiam por 68,5% e as motocicletas por 2,1% (LAND TRANSPORT NEW ZEALAND, 2008). Comparando com o ano de 2004, o crescimento dos automóveis foi de 7% enquanto a frota de motos cresceu 15,5%, indicando uma maior participação desse tipo de transporte.

Na Europa, o Reino Unido verificou, no período compreendido entre 1993 e 1999, um crescimento de mais de 200% de novos registros de motocicletas (DfT, 2002). Em 1999 as motos representavam cerca de 3% dos veículos leves registrados e 1% do volume total de tráfego. Como razões para tal crescimento podem ser apontados o aumento do uso do

veículo para fins de lazer, melhor desempenho no trânsito congestionado e vantagens advindas da motocicleta não estar sujeita ao pedágio urbano cobrado, por exemplo, na cidade de Londres (DfT, 2002; DfT, 2005).

A cidade de Barcelona, na Espanha, apresenta a maior participação de motocicletas e ciclomotores pesquisada, representando, somados, um percentual de cerca de 17% da frota total em comparação com 63% dos veículos de passeio (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2007). Comparando os anos de 2003 e 2006, ocorreu crescimento de 2,2% da frota de automóveis (de 603.343 para 616.814), 19,7% de motocicletas (de 144.584 para 173.190) e de 3,8% de ciclomotores (de 89.579 para 93.067). Em Barcelona as motos representam cerca de 15% do volume de tráfego, sendo que 55% delas possuem menos que 250cc, e possui maior relação de motos x 1.000 habitantes que grandes cidades da Europa Ocidental conforme TABELA 2-2 (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2004).

TABELA 2-2 - - Comparação de motos e automóveis por 1.000 habitantes em diversas cidades da Europa

CIDADES	MOTOS/1.000 habitantes	AUTOMÓVEIS/1.000 habitantes
Barcelona	65	410
Atenas	58	339
Roma	42	655
Madri	27	322
Berlim	18	354
Paris	17	450
Londres	9	365

Fonte: AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2004

O fato da motocicleta representar um papel tão importante como meio de transporte em Barcelona pode ser explicado pela facilidade apresentada para uso no trânsito da cidade, flexibilidade, imagem de independência e ao clima favorável (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2003).

A TABELA 2-3 apresenta, entre os anos de 2001 e 2004, a evolução da população, frotas de motocicletas/motociclos e automóveis, relação da frota de motocicletas/motociclos em relação à frota de automóveis e comparação de motos e automóveis por 1.000 habitantes

em diversas nações da Europa. Os percentuais de motocicletas em relação a automóveis assinalados em vermelho indicam que houve, no período, redução e aqueles em azul indicam aumento.

TABELA 2-3 - Evolução da Frota de Motocicletas/Motociclos em relação ao Total de Veículos na Europa

	ANO	POPULAÇÃO	MOTOCICLETAS	MOTOS/1.000 hab	AUTOMÓVEIS	AUTOS/1.000 hab	% MOTOS / AUTOMÓVEIS
AUSTRIA	2.001	8.043.046	636.888	79	4.182.027	520	15,2%
	2.004	8.173.323	610.835	75	4.109.129	503	14,9%
BÉLGICA	2.001	10.286.569	639.813	62	4.684.504	455	13,7%
	2.004	10.421.136	628.617	60	4.818.571	462	13,0%
DINAMARCA	2.001	5.358.783	146.365	27	1.875.252	350	7,8%
	2.004	5.404.522	162.128	30	1.914.370	354	8,5%
FINLÂNDIA	2.001	5.188.008	206.235	40	2.331.000	449	8,8%
	2.004	5.228.171	271.720	52	2.259.383	432	12,0%
FRANÇA	2.001	61.120.171	2.440.000	40	28.700.000	470	8,5%
	2.004	62.324.407	2.462.000	40	29.900.000	480	8,2%
ALEMANHA	2.001	82.349.924	5.152.109	63	44.383.323	539	11,6%
	2.004	82.516.260	4.565.277	55	45.375.526	550	10,1%
GRÉCIA	2.001	10.949.957	847.732	77	3.242.204	296	26,1%
	2.004	11.061.700	893.186	81	3.960.189	358	22,6%
IRLÂNDIA	2.001	3.866.424	32.913	9	1.384.704	358	2,4%
	2.004	4.068.452	37.000	9	1.582.833	389	2,3%
ITÁLIA	2.001	56.980.738	9.979.890	175	33.239.029	583	30,0%
	2.004	58.175.310	10.224.644	176	33.973.147	584	30,1%
HOLANDA	2.001	16.046.180	964.822	60	6.539.000	408	14,8%
	2.004	16.281.779	1.038.934	64	7.151.000	439	14,5%
PORTUGAL	2.001	10.292.999	709.000	69	3.746.000	364	18,9%
	2.004	10.501.970	611.000	58	4.100.000	390	14,9%
ESPAÑA	2.001	40.720.483	3.596.045	88	18.150.880	446	19,8%
	2.004	42.691.688	3.854.128	90	19.541.918	458	19,7%
SUÉCIA	2.001	8.895.960	328.838	37	4.018.533	452	8,2%
	2.004	8.993.531	385.137	43	4.113.424	457	9,4%
REINO UNIDO	2.001	59.108.686	1.212.000	21	28.604.238	484	4,2%
	2.004	59.879.864	1.338.300	22	30.267.204	505	4,4%

Fonte: Federation of European Motorcyclists Associations (FEMA, 2005)

Nos Estados Unidos da América, no ano de 2001, as motocicletas equivaliam a 2,2% (4.903.056) do total da frota de automóveis, vans, pick-ups e utilitários esportivos (221.851.103, sendo 137.633.467 automóveis). Já no ano de 2005, as motocicletas passaram a representar 2,7% da frota, com 6.227.146 em comparação com 231.904.922 dos outros tipos de veículos (BUREAU OF TRANSPORTATION STATISTICS, 2008).

De acordo com o Diretor do *Institute for Transportation and Development Policy in New York* (Instituto de Políticas de Desenvolvimento e Transportes de Nova Iorque), o mundo se encontra em momento de combustível caro, veículos baratos e forte competição por limitado espaço viário. Caso nenhuma ação dos governos seja empreendida, “o claro vencedor no mercado emergente de transportes será a motocicleta” (HOOK, 2006).

No Brasil, o crescimento das cidades a partir da metade do Século XX e a deficiência do sistema de transporte público incentivaram o uso do transporte individual, a partir do aumento das distâncias a serem percorridas. Nos anos 90 ocorreu um aumento significativo da produção e venda de motocicletas, fato que pode ser explicado pelo baixo custo de aquisição, financiamento, consumo e manutenção, permitindo o acesso das classes de menor renda ao veículo (SERAPHIM, 2003; DENATRAN, 2006).

O crescimento do uso da motocicleta nas grandes cidades do Brasil também pode ser atribuído ao seu uso como veículo de trabalho em função das novas relações trabalhistas resultantes da globalização, racionalidade produtiva e tecnologias da informação. E também a tendência à terceirização de serviços como forma de redução de custos das empresas, aliada aos crescentes congestionamentos do sistema viário das grandes cidades (GALLO et al., 2001; DINIZ, 2003; DENATRAN, 2006). Tais fatores influenciaram o surgimento e o crescimento do uso da moto como meio de transporte de pequenas cargas, documentos e pessoas nos grandes centros urbanos e em cidades pequenas e médias do país, os chamados motofrete e mototáxi (GALLO et al., 2001; DINIZ, 2003; SERAPHIM, 2003; DENATRAN, 2006; MARTINS e ROCHA, 2007).

Dados do DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito (2006) demonstram que 68% do total de motos adquiridas no ano de 1992 serviam como segundo veículo para possuidores de automóveis e como veículo de lazer. Já em 2002 o mesmo percentual (68%) de motos era adquirido como principal opção de transporte individual.

De acordo com Gallo et al. (2001), a cidade de São Paulo possuía uma frota total de 4.880.000 veículos em 1999, dos quais 336.720 eram motocicletas (aproximadamente 7%). Estes números apresentavam um crescimento da frota total de 7,7% e de motocicletas de 165,53% em relação ao ano de 1995. Ainda segundo os mesmos autores, em pesquisas realizadas no ano de 1999 nos principais corredores da cidade, 54% do total desses corredores apresentava fluxo de motocicletas, no período de pico da tarde, entre 200 e 500 motos/hora.

Nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste esse veículo apresentou taxas de crescimento extremamente elevadas durante o período 1995 e 2000, tendo o Estado de Tocantins contribuído com um crescimento de 45% (LOPES, 2005). A motocicleta parece estar exercendo, em especial nessas regiões, um papel idêntico ao do automóvel, pois, em função do menor poder aquisitivo, pessoas estão buscando mobilidade através de um

veículo motorizado de menor custo. Lopes (2005), analisando as taxas de motorização para os diferentes tipos de veículos, verificou um crescimento, no período 1995 e 2000, de 4% ao ano para automóveis, 11% para as motocicletas e 6% e 2% ao ano para ônibus e veículos de carga.

O fenômeno do crescimento da frota e do uso da motocicleta no Brasil eleva a mobilidade e permite acesso ao veículo motorizado para classes menos favorecidas, mas envolve também enormes conseqüências negativas. A desorganização do tráfego e, principalmente a inúmera quantidade de acidentes envolvendo o veículo refletem isso (SERAPHIM, 2003; DENATRAN, 2006; MARTINS e ROCHA, 2007).

2.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA MOTOCICLETA

Conforme visto no item anterior, a motocicleta apresenta grande crescimento na participação na frota de veículos do Brasil e de diversas localidades do exterior, o que pode representar benefícios ou prejuízos em diversas questões relacionadas ao tráfego. A TABELA 2-4, elaborada a partir de documento do *London Borough of Islington* (2006), apresenta, de forma resumida, as vantagens e desvantagens do uso da moto como meio de transporte motorizado, comparada com o automóvel e o transporte público.

Dentre todos os aspectos considerados na TABELA 2-4, a questão da segurança é a que merece maior atenção e preocupação dos órgãos técnicos, governos e estudos científicos disponíveis, sendo objeto do maior número de pesquisas e estando presente, com destaque, em documentos que abordam a motocicleta.

No Brasil especificamente, o aumento acentuado da frota e o uso da motocicleta para fins de trabalho, o chamado motofrete e mototáxi, tem tornado ainda maior a preocupação com os acidentes envolvendo o veículo (GALLO et al., 2001; DINIZ, 2003, BASTOS et al., 2005; DENATRAN, 2006; SILVA, 2006; MARTINS e ROCHA, 2007).

TABELA 2-4 - Vantagens e Desvantagens da Motocicleta Comparadas com Veículos Motorizados

TEMA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
SEGURANÇA NO TRÂNSITO	- O maior tempo de uso (prática/familiaridade) pode levar a diminuição do risco de acidentes	- Motociclistas encontram-se entre os usuários do sistema viário mais vulneráveis
EMIÇÃO DE POLUENTES	- Algumas motocicletas são menos poluentes do que automóveis (por usuário) - Motocicletas são menores do que automóveis e portanto utilizam menos recursos para serem fabricadas	- Motocicletas emitem mais poluentes por passageiro do que ônibus - Motocicletas de maior cilindrada são bastante poluentes
RUÍDO	- Motocicletas mais modernas são menos prouoras de ruídos do que as mais antigas (Especialmente nos países desenvolvidos)	- Norma de limitação de ruído só são válidas para motocicletas de fabricação mais recente (EUROPA) - Não existem normas e fiscalização para emissão de ruídos
MOBILIDADE	- Aumentam a mobilidade para aqueles de menor poder aquisitivo, devido a seu menor custo, e também em locais onde existe pouca oferta de transporte público	- Apresentam restrições de uso em função das condições climáticas (chuva), transporte de grandes cargas e maior quantidade de passageiros
CONGESTIONAMENTO	- Em Londres o uso de motocicletas contribuiu (muito pouco) para melhora do tráfego - Motocicletas possuem flexibilidade para fluir no tráfego e reduzem o tempo e viagem	- As facilidades da motocicleta podem gerar transferência de usuários do transporte público - O fato de poder "zigzaguear" entre os demais veículos prejudica o trânsito
ESTACIONAMENTO	- Motocicletas ocupam menos espaço para estacionar	- Motocicletas estão mais sujeitas a furtos em áreas de estacionamento - Devido a seu tamanho e peso reduzido, podem facilmente estacionar ilegalmente sobre o passeio

Fontes: VICROADS (2000); Tien-Pen et al (2003); WBCSD (2004); *London Borough of Islington* (2006); *Motorcycle Council of New South Wales Incorporated* (2007).

Litman (2006a) avalia o poder de promover equidade por diversas formas de transporte, considerando que os diferentes modos apresentam diferentes impactos dependendo do tipo de usuário. Para os não condutores de veículos e pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, é analisado que a motocicleta não é adequada e, para aqueles considerados pobres, apresentada limitada eficácia (TABELA 2-5). Apesar de tal posicionamento, verificou-se que em países em desenvolvimento a motocicleta vem tendo seu uso expandido para aquelas camadas menos favorecidas, promovendo mobilidade (WBCSD, 2004; LOPES, 2005).

TABELA 2-5 - Adequação de diferentes modos de transporte a usuários menos favorecidos

MODO	NÃO CONDUTORES	POBRES	PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS	LIMITAÇÕES	USO MAIS APROPRIADO
CAMINHADA	Sim	Sim	Vários	Requer esforço físico. Restrição em função da distância e transporte de carga. Difícil e inseguro em algumas áreas	Viagens curtas para pessoas com capacidade física
CADEIRA DE RODAS	Sim	Sim	Sim	Requer calçadas adequadas. Restrição em função da distância e transporte de carga	Viagens urbanas curtas para pessoas portadoras de algum tipo de deficiência
BICICLETA	Sim	Sim	Vários	É necessário o veículo e habilidade para conduzi-lo. Capacidade de transporte de carga e distâncias reduzidas	Pequenas e médias viagens em trajetos viáveis, para pessoas que conduzam bicicleta
TAXI	Sim	Limitado	Sim	Custo	Viagens esporádicas de curta ou média distância
TRANSPORTE COLETIVO PÚBLICO	Sim	Sim	Sim	Destinos e horários	Pequenas e médias viagens em trajetos congestionados
SERVIÇO ESPECIAL PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS	Sim	Sim	Sim	Custo elevado e limitação de oferta	viagens para pessoas portadoras de algum tipo de deficiência
AUTOMÓVEL	Não	Limitado	Vários	Requer o veículo e habilidade para conduzi-lo. Altos custos fixos	Viagens para pessoas habilitadas a dirigir e que possam ter um automóvel
TRANSPORTE SOLIDÁRIO (CARONA)	Sim	Sim	Sim	Requer cooperação e interfere nas rotas do motorista	Viagens que o motorista usualmente efetua
ALUGUEL DE AUTOMÓVEIS	Não	Limitado	Vários	Requer serviço conveniente de aluguel	Uso ocasional por pessoas não possuidoras e automóvel
MOTOCICLETA	Não	Limitado	Não	Requer habilidade para conduzir e o veículo. Altos custos fixos	Viagens para pessoas habilitadas a dirigir e que possam ter uma moto
TELE-TRABALHO	Sim	Vários	Vários	Requer equipamento e conhecimentos	Alternativa para algumas viagens

Fonte: Litman (2006a)

O projeto ARTISTS – Arterial Streets Toward Sustainability, programa europeu conduzido pelo *Lund Institute of Technology* da Suécia com o objetivo de propor intervenções em vias arteriais daquele continente, melhorando a infra-estrutura viária e tornando o sistema de transporte mais sustentável, avalia o estacionamento de motocicletas e propõe a criação de áreas de estacionamento em vias públicas (LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2005). Tal projeto considerou que o estacionamento de motocicletas é neutro (nem positivo, nem negativo) com relação a: melhoria de segurança viária, redução da velocidade, do ruído e da poluição atmosférica nas vias.

Percebe-se, então, que aspectos relacionados ao estacionamento de motos não podem ser considerados desprezíveis, principalmente porque a não existência de vagas em quantidade e condições ideais pode induzir motociclistas a estacionarem sobre o passeio. Desta forma, considera-se importante analisar como a questão é tratada em diferentes locais.

2.3 POLÍTICAS DE ESTACIONAMENTO

Em diversos países a necessidade de considerar a moto nas políticas de transportes, de segurança e de estacionamento é ressaltada. Na Austrália, o Estado de *New South Wales* considera que a motocicleta proporciona mobilidade embora com alto nível de vulnerabilidade. A utilização mais eficiente das áreas disponíveis para estacionamento é citada como uma das vantagens, embora os Governos locais raramente se preocupem com o assunto, ao contrário do que ocorre com estacionamento para bicicletas. Um dos objetivos propostos por *New South Wales* é a maior inserção da motocicleta no planejamento de transportes, devendo os planejadores de transporte considerar a moto como uma modalidade de transporte específica e distinta, não apenas por razões de equidade social, mas pelo fator de redução de congestionamento no tráfego. Para os Governos locais é indicada a inclusão de áreas de estacionamento para motos no seu planejamento urbano (MOTORCYCLE COUNCIL OF NEW SOUTH WALES INCORPORATED, 2007). Ainda em *New South Wales*, é indicada a promoção da equidade da oferta de vagas de estacionamento para todos os tipos de veículos usuários do sistema viário, sem que isso comprometa a circulação viária ou a segurança dos pedestres; com a divisão apropriada de estacionamento entre os diversos tipos de veículos, com base na demanda (RTA, 2004).

Recentemente (julho/2008) a cidade de Sidney apresentou, para consulta pública, proposta preliminar do plano estratégico para motocicletas e motonetas: *Motorcycle and Scooter Strategy and Action Plan 2008 – 2011 – Consultation Draft* (CITY OF SIDNEY, 2008). O documento foi desenvolvido com consulta a motociclistas e associações que os representam e se justifica pelo rápido crescimento do uso da motocicleta na cidade e região metropolitana, sendo considerado um meio de transporte agradável, eficiente em termos de consumo de combustível, conveniente e uma alternativa de baixo custo se comparada ao automóvel. Na pesquisa, a solicitação de mais locais de estacionamento foi o principal item requisitado, seguido de menos impostos, melhora na educação do motociclista e prevenção a danos na motocicleta. Provavelmente por conta disso, o estacionamento é um dos itens mais abrangidos no documento, sendo citado que, em atendimento a solicitações dos motociclistas, a cidade vem dedicando cada vez mais espaços de estacionamento exclusivo para motos, já existindo mais de 600 vagas gratuitas em via pública e a recomendação de aumento da provisão em áreas adequadas, considerando também estacionamentos fechados. Contudo, a oferta existente não teria como ser expandida de forma ilimitada para atender à crescente demanda.

Ainda na Austrália, na cidade de Melbourne, melhorar as opções de estacionamento para motos é uma opção justificada pelo papel que a motocicleta, especialmente as de menor cilindrada, pode representar como um modo de transporte individual mais eficiente e, por conseqüência, devendo ser estimulado. Segundo o Plano Estratégico de Melbourne (MELBOURNE TRANSPORT COMMITTEE, 2006), não existe proibição no Estado de *Victoria* para as motocicletas estacionarem sobre o passeio público, desde que não sinalizado ao contrário e não obstruindo pedestres, usuários de transporte público, veículos de entrega ou ainda automóveis estacionados. É afirmado que, apesar da permissão representar benefício para os motociclistas, torna-se um inconveniente em termos de acessibilidade de pedestres, segurança e civilidade no Centro da Cidade.

A New Deal for Transport – Better for Everyone, documento do DfT - *Department for Transport* (órgão do Governo Central do Reino Unido responsável por transportes), apresenta as diretrizes básicas para a política nacional de transportes naquela nação e avalia a motocicleta como uma forma de transporte alternativa para vários tipos de viagens, especialmente em locais com pouca oferta de transporte público como áreas rurais (DfT, 1998). O uso da motocicleta é considerado benéfico dependendo do propósito da viagem, do tipo de moto (cilindrada) e de qual meio e transporte ela estaria substituindo. Para o

caso do automóvel particular o uso da motocicleta seria considerado benéfico, já para o transporte público, uso de bicicleta e caminhada não o seria.

Para o DfT - *Department for Transport* (1998), o papel da motocicleta em políticas integradas de transporte é importante e complexo, devendo ser considerado nos planos locais, apoiado em consulta a entidades representativas de motociclistas, e analisados aspectos relacionados à segurança de tráfego, impactos ambientais e áreas de estacionamento seguras em locais de transferência inter-modais.

Ainda no Reino Unido, o governo da Escócia reconhece que a quantidade de acidentes envolvendo motociclistas é grande em relação ao que eles representam no volume total de tráfego. É levantada a hipótese de que uma parte do problema pode ser causado pela falta de inclusão das motocicletas no planejamento e estratégias de tráfego, assim como a não consideração das necessidades dos motociclistas. Essa exclusão tenderia a reforçar a percepção dos motociclistas de que eles não fariam parte do sistema de transportes (THE SCOTTISH GOVERNMENT, 2007).

Litman (2006b), abordando o gerenciamento do sistema de estacionamento, apresenta diversas medidas possíveis, entre elas o aumento da capacidade das áreas de estacionamento existentes, que seria a melhora da oferta existente de vagas sem que isso implique em criação de novas áreas. Nessa medida, é citada por diversas vezes a possibilidade de considerar o estacionamento da motocicleta como forma de melhorar a oferta existente, utilizando espaços insuficientes ou inadequados para o automóvel.

No Brasil não foram identificadas políticas específicas para o estacionamento de motocicletas, apenas normas isoladas, como no caso do Rio de Janeiro, onde a Lei Municipal n.º 4.169/2005 reserva para motocicletas 10% das vagas destinadas a automóveis com cobrança proporcional ao espaço ocupado, correspondendo a um quarto do valor cobrado aos automóveis (CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO, 2005). Também no Rio de Janeiro, através do Decreto Municipal n.º 30.485/2009, foi estabelecida a criação de 2.000 vagas gratuitas para motocicletas no Centro, em áreas inicialmente destinadas ao estacionamento rotativo de automóveis (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2009).

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da frota de motocicletas é um fenômeno que pode ser observado em todo o mundo, com destaque para países em desenvolvimento. No Brasil, um dos motivos é atuar como forma de transporte para as classes menos favorecidas, onde as facilidades de aquisição do veículo, a mobilidade proporcionada e o crescimento do uso para atividades como motofrete e mototáxi são elementos que ajudam a explicar o fato.

Embora traga consigo a possibilidade de maior mobilidade, o uso da moto também pode gerar maior número de acidentes envolvendo o veículo, uma vez que os motociclistas encontram-se entre os usuários mais vulneráveis do sistema viário. O governo da Escócia indica considerar os motociclistas nas políticas de transportes até como forma de aumentar sua percepção de elemento atuante no sistema de transportes e, com isso, tentar reduzir a incidência de acidentes envolvendo a moto (THE SCOTTISH GOVERNMENT, 2007).

Junto ao maior uso da motocicleta, também surge a maior necessidade de criação de áreas de estacionamento para atender tal veículo, sendo que a melhor utilização do espaço em via pública para estacionar é uma das grandes vantagens da motocicleta. A revisão bibliográfica efetuada neste Capítulo indicou que, em diversas localidades incluindo países considerados desenvolvidos, é recomendada a inclusão da motocicleta em políticas de estacionamento e a oferta de vagas em via pública.

Para a criação de tais áreas destinadas ao estacionamento se faz necessário averiguar quais os critérios que já são utilizados para tal fim, buscando identificar se existem similaridades, em diferentes países, que possam ser adotadas. A utilização de parâmetros já conhecidos e recomendados proporcionaria melhor adequação na escolha de locais para o estacionamento.

CAPÍTULO 3

PROJETANDO O ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS

No Capítulo anterior foi verificado que o estacionamento é um fator importante quando se discute o veículo motocicleta, mas, conforme já dito, não é comum encontrar documentos científicos abordando o assunto. O presente Capítulo se propõe, então, a levantar através de documentos disponíveis para pesquisa, os critérios de implantação e padrões de projeto utilizados para o estacionamento de motos em diversas localidades do mundo. Como critérios fica estabelecido que serão consideradas as razões que podem motivar a regulamentação de vagas e em que intensidade (quantidade). Já os padrões de projeto representam as respostas a **onde** e **como** (ou de que forma) deve-se projetar a oferta de áreas.

A rede mundial de computadores (*Internet*) foi a principal ferramenta de apoio a esta parte do trabalho e foram identificados documentos com conteúdo relevante para o tema em quatro diferentes continentes (Oceania, América do Norte, Europa e Ásia), englobando cinco países (além do Brasil) e entidades não governamentais europeias. Uma limitação existente é o fato de países com elevada frota de motocicletas (como Itália e China) não possuírem documentos e informações abundantes em língua inglesa.

3.1 OCEANIA

No Estado de *New South Wales*, Austrália, o documento governamental *Technical Direction - Motor Bike Parking*, ou Diretriz Técnica – Estacionamento para Motos (RTA, 2004), publicado pelo RTA – *Roads and Transport Authority*, apresenta indicações, para as autoridades de tráfego, de práticas e padrões a serem seguidos no planejamento de estacionamento para motocicletas. O documento reporta diversas responsabilidades da autoridade de tráfego, tais como:

- Identificar a necessidade de oferta de vagas específicas para motocicletas particularmente em vias públicas (estacionamento junto ao meio-fio);

- Providenciar áreas de estacionamento exclusivo na via ou adjacências onde existir demanda específica, apresentando como exemplos universidades, hospitais, locais de lazer, estações de trem e *shoppings centers*;
- Especificamente em relação à localização e ao número de vagas, o manual propõe a existência de estudo prévio das condições do local, incluindo oferta de vagas, demanda, estacionamento irregular, nível de fiscalização, política de estacionamento local e impacto esperado na divisão modal dos transportes;
- Garantir que vagas dedicadas a motocicletas sejam disponibilizadas em locais com estacionamento controlado através do uso de tíquetes ou cupons, tendo em vista a dificuldade que os motociclistas possuem em expor tais instrumentos de controle no veículo. As vagas podem ser gratuitas, com restrição de tempo de permanência máximo ou ainda controladas por parquímetros;
- Garantir que as vagas de estacionamento reservadas sejam firmes e niveladas evitando a possibilidade de queda de motocicletas;
- Garantir o uso eficiente do espaço disponível para estacionamento, dedicando para motocicletas locais permitidos, mas que sejam inadequados para outros tipos de veículos.

As diretrizes contidas no documento são indicadas para a revisão dos esquemas de estacionamento, verificando padrões e nível de oferta de vagas para motocicletas existentes, como também nos novos esquemas a serem implantados. Em *New South Wales*, motos devem estacionar a 90° do meio fio, mesmo nos locais onde a sinalização (desde que não específica para motocicletas) indique estacionamento ao longo do meio-fio (RTA, 2007).

Ainda na Austrália, na cidade de Sidney, segundo o documento *Motorcycle and Scooter Strategy and Action Plan 2008 – 2011 – Consultation Draft*, a utilização, por parte de motocicletas, de áreas de estacionamento sujeitas à utilização de tíquetes é uma barreira devido à dificuldade de exposição do bilhete pelo risco de furto, danos por exposição ao tempo ou de ser levado pelo vento. Tal fato colocaria os motociclistas em desvantagem em relação aos motoristas de automóveis, pois ficariam impossibilitados de utilizar as vagas controladas da cidade, podendo induzir ao estacionamento inapropriado e irregular. É proposta, então, a isenção, pelo prazo de um ano como teste, da compra e exposição de tíquetes por motocicletas nos locais disponíveis para automóveis para estacionamento de curta duração (CITY OF SIDNEY, 2008).

Como principais pontos citados na estratégia em relação ao estacionamento, verificam-se:

PROBLEMAS:

- Dificuldade de exposição de tíquetes, credenciais de residentes e visitantes no veículo, o que diminui as possibilidades de utilização de áreas de estacionamento;
- Uso pouco eficiente de baias de estacionamento, não exclusivas, com vagas previamente marcadas;
- As vagas disponíveis em via pública não possuem dispositivos de segurança para a ancoragem das motocicletas, possibilitando o furto do veículo.

PROPOSTAS:

- Permissão para o uso de vagas destinadas a automóveis e controladas por parquímetros, sem a cobrança mas com a obrigação dos respeito aos limites de tempo de permanência estabelecidos (de forma a promover a rotatividade pretendida);
- Continuar a identificar e implantar áreas de estacionamento gratuito para motocicletas. Como exemplo é citado o atendimento a necessidades e solicitações específicas, em particular em locais não apropriados para automóveis e naqueles em que a instalação pode ajudar a aumentar a segurança, como para manter a visibilidade nas interseções e junto a acessos a estacionamentos;
- A implantação de vagas pode ser complementada com recursos visando a segurança do veículo;
- Permissões para residentes e visitantes devem considerar as motocicletas.

Mais especificamente para o Centro da cidade:

- Permissão para que motocicletas que fazem entregas sejam permitidas em áreas destinadas a carga e descarga;
- Utilização de espaços no término das áreas destinadas a automóveis ou carga e descarga, próximas às interseções, atentando para que isso não interfira na visibilidade de motoristas ou pedestres;

- Utilização de espaços entre acessos subseqüentes a estacionamentos. Tais áreas usualmente recebem proibição de estacionamento mas são utilizadas, de forma irregular, por automóveis;
- Incentivo ao uso de áreas fechadas de estacionamento, com a introdução de descontos. Terminais dotados de CFTV (Circuito Fechado de Televisão) para monitoramento são apresentados como exemplo de boa prática;
- O estacionamento sobre calçadas não deve ser admitido.

Em Melbourne, capital do Estado de *Victoria*, o Plano Estratégico de Transportes - *City of Melbourne Transport Strategy 2020: Moving People & Freight* (MELBOURNE TRANSPORT COMMITTEE, 2006), indica algumas medidas a serem adotadas para o estacionamento de motos, tais como:

- Consulta a entidades representativas de motociclistas sobre possíveis alterações nas condições de estacionamento;
- Esforço para elevar a oferta de estacionamento para motos em áreas de grande atração de viagens, visando diminuir a busca de estacionamento sobre o passeio;
- Proibição de estacionamento de motocicletas sobre o passeio em locais em que tal fato gere obstrução ao fluxo de pedestres ou prática de atividades relacionadas ao caminhar;
- Seguir as diretrizes para oferta de estacionamento de motocicletas em vias públicas contidas em documento específico citado: *Provision for On-Road Motorcycle Parking Motorcycle Note No. 7*.

Motorcycle Notes No. 7 (VICROADS, 2001a) é um guia simplificado que apresenta indicações para a provisão de estacionamento para motocicletas em via pública. É inicialmente dito que apesar das motos ocuparem menor espaço de estacionamento, é necessário atenção no que diz respeito a estabilidade e segurança do veículo, sendo esta última citada como um crescente problema em diversos países. Como o furto é apresentado como importante questão, é sugerido que exista a possibilidade de prender o veículo a algum tipo de dispositivo fixo.

A FIGURA 3-1 mostra um tipo de dispositivo sugerido e em uso na cidade de Melbourne. O objetivo é, além de possibilitar que o veículo seja preso ao equipamento, protegê-lo de eventual choque por outros veículos.



FIGURA 3-1 - Exemplo de dispositivo de segurança para estacionamento de motocicletas
(VICROADS, 2001a)

Outras necessidades citadas no documento são: interesse dos motociclistas em estacionar próximo ao local de destino; necessidade de superfície firme no local de estacionamento, sendo que algumas motos possuem somente um local de apoio e necessitam de estabilidade quando paradas e que áreas com inclinação também não são adequadas. É citada a permissão de estacionamento sobre calçadas no Estado de *Victoria*, sem, contudo, ser apresentada qualquer indicação a respeito. Finalmente é sugerida a consulta junto a associações de motociclistas quando do planejamento de locação de vagas e projetos de estacionamento para motocicletas.

No Estado de *Victoria* é permitido estacionar motocicletas sobre o passeio, existindo um guia, publicado por VicRoads - *Victorian Roads Corporation*, onde são indicados procedimentos a serem seguidos pelos motociclistas ao fazerem uso de tal tipo de estacionamento denominado *Guidelines for Parking Motorcycles on Footpath*, ou Guia para Estacionamento de Motocicletas sobre o Passeio (VICROADS, 2008). O guia trata principalmente do estacionamento no Centro da cidade de Melbourne e as principais recomendações são:

- Estacionar em local firme, evitando, assim, a queda da moto;
- Evitar que o veículo derrame óleo sobre o passeio;

- O motociclista deve desmontar do veículo quando for circular pelo passeio para estacionar;
- Não obstruir a passagem de pedestres;
- Não obstruir o acesso as edificações;
- Não estacionar onde exista sinalização indicando a proibição desse tipo de estacionamento;
- Não estacionar obstruindo baias destinadas a veículos de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida ou junto a hidrantes, caixas de correios, etc.;

A FIGURA 3-2 faz parte do documento e demonstra uma hipótese de estacionamento sobre o passeio de forma considerada correta.



FIGURA 3-2 - Motocicletas estacionadas sobre o passeio corretamente, de acordo com o Guia para Estacionamento de Motocicletas sobre o Passeio no Estado de *Victoria* (VICROADS, 2008)

Ainda no Estado de *Victoria*, motocicletas têm permissão de estacionar junto ao meio-fio, desde que posicionadas a 90° e as dimensões recomendadas para a vaga são de 1,20 x 2,50 metros (VICROADS, 2001b).

A cidade de Perth, capital do Estado de *Western Austrália*, prevê espaços destinados à motocicleta, em todos os logradouros onde exista estacionamento permitido, com um uma vaga de moto para cada 20 destinadas a automóveis ou 5% do total, estando sujeitas às

mesmas normas relativas à limitação de tempo máximo de permanência e com cobrança pelo uso da vaga equivalente à metade do custo imposto aos automóveis (CITY OF PERTH, 2008). É sugerida a seguinte ordem de prioridades na ocupação do sistema viário: (1) serviço de ônibus metropolitano, veículos de serviço, pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, táxis, veículos de aluguel (*charter*), estacionamento de motos de curta duração e estacionamento de automóveis de curta duração.

Na Nova Zelândia, vagas destinadas a motocicletas são normalmente ofertadas quando é identificada a demanda, não existindo metodologia pré-estabelecida (LAND TRANSPORT NEW ZEALAND, 2007). É afirmado ser difícil a cobrança pelo uso do estacionamento uma vez que a exposição do tíquete é problemática em função do tipo de veículo. É sugerida a locação de vagas em locais cujo espaço disponível não seja suficiente para outros tipos de veículos de maiores dimensões e nos locais onde o pavimento for adequado. A demarcação dos limites da área deve ser feita em pintura na cor amarela, com as seguintes dimensões: 2 a 3 metros de comprimento (profundidade), com recomendação de 2,5 metros. Para os casos de demarcação individual das vagas as dimensões sugeridas são, respectivamente, 2,5 metros de comprimento x 1,2 metros de largura (LAND TRANSPORT NEW ZEALAND, 2007). Ressalte-se que, na sua maior parte, os padrões de sinalização de tráfego são comuns à Austrália e Nova Zelândia.

3.2 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Na cidade de Chicago, motocicletas e motonetas devem estacionar a 90° em relação ao meio-fio, nos mesmos locais que automóveis, e estão sujeitas à utilização de tíquetes em áreas assim controladas por parquímetros (CITY OF CHICAGO, 2008). Para o caso de tíquetes, após o pagamento nas máquinas, os equipamentos emitem tíquetes com tarja adesiva na parte de trás e os motociclistas devem, após terem preenchido a placa do veículo no talão e retirarem a proteção do adesivo, fixá-lo ao farol da moto. A intenção da tarja adesiva é impedir que o tíquete se solte e o preenchimento da placa do veículo visa inibir o furto do comprovante de pagamento pelo estacionamento (CITY OF CHICAGO, 2008).

Pesquisa realizada com motociclistas na cidade de Portland verificou que quando perguntados sobre as principais ações que poderiam ser empreendidas pelo Governo para melhorar as condições para a motocicleta, as respostas se concentraram em três grandes

grupos: manutenção das vias, estacionamento e políticas de suporte e educação (CITY OF PORTLAND, 2006). Especificamente sobre estacionamento, as sugestões foram:

- Mais e melhores vagas, especialmente no centro da cidade e em mercados;
- Disponibilidade de vaga em novos empreendimentos e estações de transferência intermodal;
- Permissão para estacionar motos no ângulo formado pelo estacionamento para automóveis quando a 30, 45 ou 60 graus;
- Quando o estacionamento para motos for permitido em via pública, posicioná-lo na frente dos automóveis, e não atrás;
- Motocicletas devem pagar um valor reduzido, nas áreas controladas por parquímetros;
- Etiquetas adesivas fornecidas por parquímetros geralmente são furtadas (em Portland as motocicletas devem ter os comprovantes de pagamento pelo uso da vaga posicionados no farol dianteiro do veículo. O comprovante é fornecido em duas partes, devendo uma delas ficar de posse do motociclista para eventual comprovação futura).

Apesar de direcionada a PGV's (Polos Geradores de Viagens), pesquisa realizada por Cottrell (2008) identificou alguns parâmetros para oferta de vagas de estacionamento para motocicletas nos Estados Unidos da América, abordando três questões: a dimensão de cada vaga, a quantidade de motos que poderiam ocupar uma vaga de automóvel e a relação entre a oferta de vagas de motocicletas e de automóveis. É afirmado que existem poucos estudos sobre o assunto e, como explicação, é citada a pequena participação da motocicleta no total da frota naquele país (em torno de 2,5%).

O estudo de Cottrell foi elaborado através de consulta e comparação de padrões utilizados por agências de transporte de vários estados americanos e obteve como resultados a dimensão de vaga de 4,5 por 8 pés (1,37 x 2,44 metros), medida mais utilizada, e a equivalência de 4 motocicletas por vaga de automóvel, considerando a área ocupada pela vaga de motocicleta (4,5 por 8 pés) e do automóvel (8,5 por 18 pés). É citado também que algumas agências utilizam a área destinada a vagas para motocicletas, ao invés do número de vagas, podendo proporcionar um maior número de motos estacionadas no mesmo espaço através de um arranjo feito pelos próprios motociclistas, um "congestionamento de motocicletas" conforme ilustra o caso de estacionamento ocorrido em evento de motociclistas (FIGURA 3-3). Para Cottrell são necessários estudos mais aprofundados para verificar se tal procedimento é benéfico.



FIGURA 3-3 - Motos estacionadas em evento na Califórnia sem demarcação das vagas (COTTRELL, 2008)

A pesquisa de Cottrell verificou que a maioria das agências do Governo pesquisadas expressava a exigência do número de vagas de motocicletas como sendo um percentual das vagas estabelecidas para automóveis. Para estimar a relação da oferta de vagas de motocicleta em relação a automóveis, Cottrell comparou o percentual da frota de automóveis e motocicletas de cada estado americano e, separando os valores com base na amplitude entre quartis, chegou a quatro percentuais sugeridos: 24 (para 10 Estados), 36 (para 13 Estados), 48 (para 13 Estados) e 60 (para 15 Estados) vagas de automóveis para cada vaga de motocicleta. De acordo com Cottrell, o percentual da frota serve como um indicador da demanda de vagas de estacionamento para motos em relação a automóveis.

3.3 REINO UNIDO

O *Department for Transport* publicou no ano de 2002 o documento *Motorcycle Parking* (Estacionamento para Motocicletas), que descreve os princípios para estabelecimento de estacionamento para motocicletas por parte das agências de transportes do Reino Unido (DfT, 2002). Nele é reconhecido o acentuado crescimento da frota de motocicletas,

reportado como de 200% desde 1993, e o conseqüente aumento do uso e da necessidade de áreas de estacionamento.

Usualmente a instalação de áreas específicas para estacionamento de motos é feita em complementação a projetos para outros fins ou por conta de demanda observada. Para identificar o padrão de uso da motocicleta é sugerida a sua inserção em contagens de tráfego e pesquisas origem/destino, no intuito de identificar os principais polos de atração de viagens. Algumas autoridades de transporte do Reino Unido têm utilizado a técnica de estabelecer vagas de estacionamento para motos como um percentual das vagas destinadas a automóveis (DfT, 2002).

O documento *Motorcycle Parking* apresenta diversas recomendações na elaboração de planos e projetos que envolvam estacionamento para motocicletas, podendo ser resumidos nos tópicos a seguir:

Localização

- Estabelecer áreas de estacionamento próximas ao local de atração das viagens, no intuito de minimizar o estacionamento irregular;
- Concentrar as vagas ao invés de dispersá-las em diversas pequenas áreas. Tal recomendação é baseada em experiência adquirida do Distrito de *Sandwell*, onde a pulverização das vagas acabou por deixá-las ociosas. Foi percebido que a concentração de motocicletas aumenta a sensação de segurança e “cumplicidade” social. Esta recomendação deve ser adotada, na medida do possível, em conjunto com a inicial;
- Revisão periódica da localização das vagas;
- Escolha de locais com boa drenagem;
- Escolha de locais sem greide acentuado;
- Evitar locação de vagas próximas a interseções não semaforizadas. A concentração de motocicletas estacionadas pode dificultar a visualização do tráfego por pessoas em cadeira de rodas.

Segurança Institucional

A preocupação com o furto de motocicletas estacionadas é bastante realçado no documento, sendo sugeridas as seguintes medidas:

- Boa iluminação nos locais, melhorando a percepção de segurança para o veículo e também pessoal;
- Locação de vagas em locais servidos por sistema de Circuito Fechado de Televisão (CFTV);
- Utilização de dispositivos de proteção contra choque por outros veículos, inclusive aqueles realizando manobras de estacionamento;
- Utilização de equipamentos aos quais o veículo possa ser afixado, especialmente em locais onde a permanência no estacionamento é prevista como de média ou longa duração. Em relação a medidas de segurança para o veículo, estudo realizado pelo *Department for Transport* constatou que o tempo gasto na caminhada entre o local de estacionamento da motocicleta e o local de destino da viagem somente é avaliado negativamente quando não existem medidas de segurança para o veículo. Em caso de existirem, caminhada de mais de 5 minutos não demonstrou representar impacto negativo para os usuários (DfT, 2004).

Cobrança pelo Uso das Vagas

Normalmente as vagas destinadas a motocicletas são gratuitas, existindo, entretanto, exemplos de cobrança pelo uso da vaga, principalmente se providas medidas de segurança. Como formas existentes de cobrança estão os parquímetros, zonas de estacionamento controlado (com pagamento anual) e áreas com utilização de tíquetes. Nesse último caso são observados problemas em relação a como expor o tíquete.

Motivos da Viagem e Permanência

É apresentada tabela sugerindo relação entre o motivo da viagem e os tempos de permanência adequados, apresentada na TABELA 3-1. Para fins deste trabalho, entretanto, não serão utilizadas informações que façam a relação entre o propósito da viagem e o tempo estimado de estacionamento, conforme será visto no Capítulo 0.

TABELA 3-1 - Relação entre Tempo de Permanência e Destino da Viagem para Motociclistas

TEMPO DE PERMANÊNCIA	TIPO DE USO
Menos de 30 min	Compras
	Desembarque
	Entregas
30 min	Compras
	Lazer até 1h
	Motivos pessoais
1- 3 horas	Negócios
	Compras
	Trabalho
4 horas ou mais	Lazer
	Compras
	Trabalho
	Transferência inter-modal
	Educação

Sinalização e Informação

As vagas destinadas ao estacionamento de motocicletas devem possuir sinalização específica, indicando que trata-se de área exclusiva como mostrado na FIGURA 3-4. A divulgação da localização das áreas é importante e panfletos são sugeridos.



FIGURA 3-4 – Estacionamento para Motos com sinalização horizontal

Manutenção

As áreas de estacionamento devem ser monitoradas regularmente para eventual manutenção, especialmente aquelas que possuam equipamentos de segurança.

Ainda no Reino Unido, o governo escocês publicou em 2007 o documento *Motorcycling in Scotland*, guia para políticas que abordem a motocicleta naquele país e a questão do estacionamento recebe um capítulo específico (THE SCOTTISH GOVERNMENT, 2007). O tema é tratado em consonância com o previsto no documento *Motorcycle Parking* (acima abordado) e com referências ao *Institute of Highway Incorporated Engineers* (IHIE, 2005), sendo destacadas as seguintes citações:

- Devido à facilidade que a motocicleta oferece para ser furtada, a existência de equipamentos e medidas de segurança nas áreas de estacionamento diminui tal possibilidade e inibe o estacionamento irregular;
- Apesar de existirem poucos parâmetros para dimensionar a oferta, alguns governos locais estabelecem um padrão de oferta em torno de 20% das vagas destinadas a automóveis;
- Em relação à cobrança de estacionamento, é citada a dificuldade da utilização de tíquetes por parte dos motociclistas, por não existir local apropriado para fixá-lo;
- Pode ser verificada alta demanda por estacionamento junto a estabelecimentos de ensino, locais de trabalho, áreas de compras, lazer e terminais de transporte;

Nos documentos provenientes do Reino Unido foram identificados diversos equipamentos de segurança para as motocicletas estacionadas. Como esse aspecto não faz parte do escopo desta dissertação, será apresentado no ANEXO 1 um resumo desses dispositivos.

3.4 ÁSIA

Conforme já explicitado, a frota e a circulação de motocicletas na Ásia é maior do que em qualquer parte do mundo. Entretanto, pela dificuldade de idioma, não foi possível o acesso a muitos documentos daquela área que abordassem o tema. Hong Kong, por disponibilizar textos em língua inglesa e possuir grande frota de motocicletas e áreas de estacionamento (FIGURA 3-5) foi utilizado como referência.

Estudo sobre estacionamento realizado em Hong Kong, *The Second Parking Demand Study* (TRANSPORT DEPARTMENT, 2002), avaliou que as 4.500 vagas existentes na via apresentavam grande ocupação, sendo o excesso de demanda atendido pelo estacionamento irregular e não pelas vagas fora da via. A razão para isso seria a conveniência e nenhum custo pelo uso das vagas



FIGURA 3-5 - Estacionamento de Motos em Hong Kong

Como recomendação é sugerido o acréscimo de vagas para motocicletas no intuito de ajustar as condições existentes em via pública e aliviar o impacto visual gerado pelo estacionamento irregular. A proposta é a implantação de vagas em via pública não tarifadas e a utilização de espaços sob viadutos e passarelas desde que com *layout* e acesso adequados, e também sob futuros terminais de transporte. A aplicação de tais propostas deve ser feita criteriosamente e caso a caso.

O estudo recomenda que a implantação das vagas para motos deve seguir os critérios utilizados para os demais veículos, ou seja, priorizando o espaço urbano para os usuários mais vulneráveis. O acompanhamento de novas tecnologias que possam permitir, no futuro, a introdução da cobrança do estacionamento para motocicletas em via pública, de forma viável para usuários, operadores e fiscalização, é indicado como forma de induzir os usuários a utilizarem as vagas fora da via (TRANSPORT DEPARTMENT, 2002).

3.5 ENTIDADES NÃO GOVERNAMENTAIS

Além de documentos provenientes de órgãos governamentais, algumas entidades representativas de motociclistas e institutos técnicos internacionais também indicam critérios para implantação de vagas para motocicletas. O *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE dedica parte dos seus estudos especificamente para motocicletas, apresentando diretrizes técnicas para profissionais da área de transportes. O estacionamento é um tópico particularmente abordado, sendo citado como importante ferramenta de políticas locais, assim como de gerenciamento de tráfego, redução de furtos e fundamental para os motociclistas (IHIE, 2005).

De acordo com o IHIE, o uso da motocicleta é caracterizado pela flexibilidade e sazonalidade, prejudicando a determinação da demanda por estacionamento. A dificuldade da inclusão do veículo em contagens de tráfego, em função da possível não detecção por contadores automáticos, e os efeitos da sazonalidade do uso nas pesquisas origem/destino são fatores que podem interferir na avaliação da demanda. Desta forma, o método mais comum de estabelecer áreas para estacionamento se baseia em solicitações de usuários/interessados ou inclusão em projetos com outras finalidades primordiais. Entretanto, entender a natureza o uso da motocicleta é essencial para que se faça bom uso dos recursos disponíveis para estacionamento.

Como indicadores do potencial e dinâmica da demanda por estacionamento de motos, o IHIE cita estatísticas do Reino Unido sobre o veículo, com os seguintes parâmetros: porcentagem de motocicletas em uso relacionada com o total da frota de veículos, motivos de viagens por motocicleta (citados trabalho, negócios, educação e compras), variação do padrão de demanda por estacionamento em função do clima. Nesse último caso, é citado que nos meses de inverno a demanda é 40% menor do que a média e que nos períodos de tempo bom a frequência das viagens aumenta, se aproximando daquelas realizadas por automóveis.

Oferta inadequada de vagas pode ser caracterizada por estacionamento irregular ou inapropriado, motocicletas atadas a equipamentos urbanos (postes, abrigos), uso de estacionamento reservado para bicicletas, obstrução ao tráfego e reclamações de usuários e não usuários. De acordo com o IHIE, motocicletas apresentam características similares à bicicleta no que diz respeito a flexibilidade, conveniência e aspectos de segurança pública, fazendo com que o comportamento e as necessidades dos motociclistas normalmente sigam os padrões observados para ciclistas. Oportunidades de estacionar próximo ao local

de destino da viagem, onde existam opções de atrelar o veículo a algum ponto fixo, seja possível visualizar a moto estacionada ou locais de grande movimentação de pessoas (o que pode inibir furtos) são aspectos considerados desejáveis.

O *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE recomenda a distância de 20 metros do local de estacionamento para o ponto de interesse dos motociclistas, alertando que distâncias superiores a 50 metros podem induzir ao estacionamento irregular, pelas facilidades derivadas das características do veículo. Para o estacionamento por períodos prolongados é ressaltado que, embora a proximidade seja muito importante, medidas de segurança para o veículo são essenciais para o motociclista, assim como proteção ao clima e do tráfego de passagem.

As recomendações para estacionamento de motocicletas são sumarizadas em quatro aspectos: PRÓXIMO E VISÍVEL, SEGURO E CONVENIENTE. Os motivos são listados a seguir:

- PRÓXIMO – devido ao tamanho reduzido e flexibilidade das motocicletas, caso locais próximos ao ponto de interesse do motociclista não estejam disponíveis o estacionamento irregular será estimulado;
- VISÍVEL – a dificuldade de localizar áreas legais de estacionamento pode anular as vantagens do uso da moto. A sinalização de orientação sobre a existência, localização, número de vagas e equipamentos de segurança disponíveis nos locais, assim como a sinalização das próprias vagas e divulgação através de panfletos e mapas são importantes para a localização e uso;
- SEGURO – Equipamentos e medidas de segurança física para a motocicleta funcionam como fortes atrativos para os motociclistas estacionarem;
- CONVENIENTE – Características tais como tipo (resistência) e inclinação do pavimento (greide máximo recomendado de 5 graus em função do equilíbrio da moto estacionada), segregação em relação ao tráfego e estacionamento de outros veículos, iluminação, existência de monitoramento por CFTV (Circuito Fechado de Televisão) e tráfego de pessoas nas áreas, devem ser buscadas.

As medidas recomendadas para dimensões das vagas variam de 1,8 a 2,7 metros de comprimento, com 2,1 metros sendo considerado satisfatório, e 0,7 a 1,0 metro de largura para o veículo e 0,6 metros para o processo de montagem e desmontagem do motociclista,

com 1,4 metros como medida média ideal. É sugerido que, na maior parte dos casos, a não delimitação de espaços individuais pode gerar melhor uso da área por parte dos próprios motociclistas, mas, caso a oferta seja inferior a demanda, isso pode causar excessiva e indesejável proximidade das motocicletas.

O *Motorcycle Action Group* – MAG, associação de motociclistas com base no Reino Unido, e a *British Motorcyclists Federation* – BMF, federação de motociclistas britânica, adotam as diretrizes do IHIE como referência para estacionamento de motocicletas (MAG, 2002; BMF, 2003).

A ACEM – *Association des Constructeurs Europeens de Motocycles*, organização técnica europeia que agrega diversos representantes de fabricantes de motocicletas, publicou em 2006 o documento *Guidelines for PTW-Safer Road Design in Europe* (ACEM, 2006), ou Diretrizes para Projetos Viários com Segurança para Motocicletas na Europa, onde são descritas as necessidades específicas dos motociclistas no que diz respeito a projetos viários. O estacionamento de motos é contemplado com um capítulo específico, baseado nos tópicos descritos pelo *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE (já citados).

Conforme o documento, as recomendações para implementação de vagas para motos podem ser resumidas nos seguintes tópicos:

- As áreas não devem impedir a circulação de pedestres;
- Áreas exclusivas para motocicletas em via pública devem possuir algum tipo de dispositivo físico (postinho ou similar) que não permita o acesso a automóveis;
- Existência de dispositivos que permitam aos motociclistas atarem o veículo a eles com segurança;
- Boa iluminação no local;
- Áreas com bom escoamento de água e pavimento com resistência para suportar o veículo;
- Áreas com pouca inclinação que permita estacionar a motocicleta com equilíbrio (menos que 5°);

É citado também que não existem padrões para dimensionamento da oferta de vagas, mas que alguns governos locais estabelecem parâmetros baseados na divisão modal. É apresentado o exemplo da proporção de carros para automóveis no Reino Unido como

sendo de 3,6% e na Espanha de 14,5%. É sugerido, então, que a oferta de vagas deveria ser de 1:28 para o primeiro caso e 1:7 no segundo, não sendo especificado se trata-se de proposta para novos empreendimentos (PGV's), oferta total ou em via pública. Como dimensões para cada vaga individualmente, é sugerido 1,30 metros de largura por 2,20 metros de comprimento para vaga a 45°, ou 2,50 metros, para o caso de 90°. As vagas a 45° teriam como vantagem a utilização do mesmo espaço de um automóvel na sua profundidade e como desvantagem o menor número de veículos atendidos em relação ao uso de estacionamento a 90°.

Estudo conduzido pelo *Lund Institute of Technology*, da Suécia, com o objetivo de propor intervenções nas vias arteriais daquele continente recomenda que o estacionamento de motocicletas seja protegido do clima, demarcado por pintura e sinalização vertical e com dimensões de 1,0 x 2,0 metros (LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2005).

3.6 BRASIL

No Brasil não foram encontrados documentos que abordassem especificamente o estacionamento para motocicletas, sendo então encaminhado questionário (entre os meses de março e maio/2007) sobre a oferta existente, parâmetros e condições de implantação para os órgãos responsáveis pelo gerenciamento de estacionamento em quatro grandes cidades, a saber: BHTRANS (Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A), URBS (Urbanização de Curitiba S/A), CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo) e CET-Rio (Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro).

Em Belo Horizonte a frota de motocicletas apresentava crescimento aproximado de 15% ao ano, o que motivava a implantação de diversas áreas de estacionamento para motos, com alto índice de ocupação. De acordo com a BHTRANS, “as áreas exclusivas para o estacionamento de motos são definidas em função da demanda, com base nas seguintes situações:

- 1) Informações colhidas pela pesquisa diária nos quarteirões de Rotativo, já que o pesquisador registra a presença de motos entre os veículos comuns (por enquanto isso é permitido, sem cobrança, mas nossa intenção é proibir essa prática);
- 2) Observações de nossas equipes de campo, identificando locais com presença constante de motos;
- 3) Solicitações do próprio usuário para a implantação de áreas exclusivas para motos”.

Para os casos 1 e 2 citados, a implantação era imediata e atendia área compatível com a demanda, e para o caso 3 existia pesquisa visando confirmar a necessidade.

Em abril de 2008 a BHTRANS definiu que as motocicletas não mais poderiam utilizar áreas de estacionamento destinadas a automóveis, restringindo-se às áreas específicas para elas (BHTRANS, 2008).

Na cidade de Curitiba, cuja população em abril de 2007 totalizava 1.797.408 habitantes, não existe metodologia específica para criação de vagas de estacionamento, sendo implantadas de acordo com a demanda verificada pelos agentes da Empresa e através de pedidos encaminhados. As áreas são exclusivas e demarcadas por placas e sinalização horizontal.

Na cidade de São Paulo não existe restrição para estacionamento de motos no estacionamento rotativo Zona Azul e, como não é possível a utilização de tíquete na moto, a fiscalização não coíbe a utilização das vagas. Por conta disso estaria em andamento projeto para criação de vagas para motos em paralelo à proibição de uso no Zona Azul. Tal procedimento, de acordo com a CET-SP, buscaria “organizar o estacionamento rotativo, reduzindo a dificuldade de estacionamento nas áreas de zona azul, disciplinando a ocupação das vagas, além de reduzir os problemas de segurança / acidentes entre as motocicletas e os demais veículos”.

Como condições para implantação de vagas para motos em São Paulo, a CET cita solicitações encaminhadas à Companhia e identificação da demanda pelas equipes técnicas e de fiscalização. A CET-SP então efetua “um estudo no setor, determinando áreas para motocicletas e proibição deste tipo de veículo nos demais trechos de zona azul”. É destinado um espaço de 10 a 15 metros, dependendo da demanda constatada em pesquisa na região.

A Gerência de Estacionamento da CET-SP constatou ser mais comum motocicletas de baixa cilindrada estacionarem em via pública, enquanto as de maior cilindrada utilizam estacionamentos fechados, provavelmente pelo valor do veículo e possibilidade de furtos. Também não é usual, no Centro da cidade, o estacionamento irregular sobre o passeio.

A CET-SP possui norma para regulamentação de motos em estacionamento rotativo pago, com o objetivo de disciplinar o estacionamento de tal veículo em locais onde exista estacionamento rotativo para automóveis e grande demanda de motocicletas (CET – SP,

2001). É estabelecida como condição de uso da norma a verificação de locais onde o estacionamento de motos interfere na operação do estacionamento rotativo pago, devendo atender aos seguintes critérios: atender ao interesse público, ser determinado em função da demanda existente na área e interferir o mínimo possível com moradores.

A norma estabelece que o estacionamento para motocicletas deve abranger extensão de 10 metros para cada face de quadra de aproximadamente 100 metros, recomendando um máximo de 30 metros, e deve ser implantado em paralelo à proibição do uso das vagas do rotativo. A posição estabelecida é perpendicular à calçada (90°) e como padrão de sinalização é prevista a utilização de placas especificando tratar-se de área de uso exclusivo de motos e pintura (sinalização horizontal) composta por uma linha branca contínua de 0,20 metros de largura paralela e afastada 2,20 metros do meio-fio com extensão determinada em função do número de vagas destinadas ao estacionamento de motocicletas e interrompida para conter a legenda “MOTOS” na cor branca.

No Rio de Janeiro, a definição de áreas de estacionamento é efetuada pela Companhia de Engenharia de Tráfego – CET-Rio, mas não existem métodos formais estabelecidos para definir localização e quantidade de vagas de estacionamento para motos, sendo usualmente implantadas por solicitações de usuários (individualmente ou via entidades representativas) ou por conta de verificação da necessidade através dos técnicos da Companhia. Nesse último caso, a existência de motocicletas estacionadas de forma irregular sobre a calçada é o principal indicativo.

Como a CET-Rio atua de forma setORIZADA nas diversas áreas da cidade, especificamente no Centro do Rio de Janeiro, a oferta de vagas de estacionamento para motos busca alcançar uma proporção em relação as vagas existentes para automóveis que siga a relação existente entre as duas frotas na cidade (no caso, 8%). Com relação a padrões de projeto, existe definição de dimensões a serem seguidas e diferentes *layouts* para cada tipo de possível localização das vagas em áreas já ocupadas por automóveis. A inserção de estacionamento para motocicletas em áreas já utilizadas por automóveis, por exemplo, prevê separação dos dois tipos de veículos através de pintura de área neutra de 0,80 metros (largura) e segregadores (dispositivos de sinalização auxiliar fixados ao pavimento similar a tachão). A dimensão da vaga estabelecida é de 1,20 x 2,20 metros e a sinalização vertical especifica a utilização exclusiva das vagas por motocicletas.

Como informação complementar, o ANEXO 2 do presente trabalho apresenta uma comparação, relativa ao ano de 2007, entre quatro cidades do Brasil no que se refere à população e frotas de automóveis e motocicletas.

3.7 PRINCIPAIS CRITÉRIOS E PADRÕES DE PROJETO

Nos itens anteriores foi analisado o estacionamento de motocicletas em diversas localidades, buscando verificar critérios existentes para a implantação, necessidades quanto à segurança do veículo e características de projeto e condições recomendadas para implantação de vagas em via pública. A TABELA 3-2 apresenta um resumo do material pesquisado, destacando os principais critérios de implantação e padrões de projeto e referenciando-os à sua fonte. Por critérios de implantação convencionou-se chamar aqueles que determinam motivos para criação de locais de estacionamento e quantidade de vagas a serem ofertadas. Por padrões de projeto entendam-se aqueles relacionados à forma de implantação.

Podem ser destacados, então, os seguintes critérios com suas justificativas:

- **Critérios de implantação ou para oferta de vagas (POR QUE E O QUANTO IMPLANTAR?):** a inexistência de oferta de vagas em quantidade e condições adequadas inibe o uso da motocicleta e induz ao estacionamento irregular, com prejuízo para os motociclistas e demais usuários do sistema viário, principalmente pedestres. Para a determinação de motivos para a criação de áreas não foram levantados critérios específicos, mas sim a utilização da demanda verificada em campo como o principal motivo, aliado a solicitações dos próprios usuários. A utilização de um percentual de vagas de motocicletas em relação à de automóveis é utilizada em algumas localidades. Para estacionamento em Polos Geradores de Viagens, nos Estados Unidos, estudo de Cottrell (2008) sugere a utilização do percentual da frota de motocicletas em relação a automóveis para diversos Estados americanos;
- **Cobrança ou não pelo estacionamento:** a dificuldade de expor tíquetes na motocicleta, por se tratar de veículo não fechado como um automóvel, funciona como um fator que dificulta a cobrança. Para os casos em que a cobrança ocorre, são

sugeridas medidas de segurança como contrapartida e estabelecimento de valores proporcionais ao tamanho do veículo;

- **Padrões de Projeto**, divididos em:

- 1) **Localização das vagas (ONDE IMPLANTAR)**: a característica de flexibilidade da moto, assemelhando-se à bicicleta, indica que locais de estacionamento distantes do ponto de interesse da viagem dos motociclistas podem induzir ao estacionamento irregular. Assim sendo, a localização próxima a pontos de atração de viagens é recomendada;
- 2) **Distribuição das vagas**: é sugerida a concentração das vagas, ao invés da dispersão em pequenas quantidades, visando estimular a utilização através do aumento da impressão de segurança e “cumplicidade” entre os motociclistas. Em contrapartida, também é sugerida a utilização de espaços não apropriados para estacionamento de automóveis pelas suas dimensões. A utilização de lugares com tráfego de pedestres e iluminados é indicada (por questões de segurança);
- 3) **Proteção para a motocicleta estacionada**: elementos de segregação das motocicletas estacionadas, evitando o choque por outros veículos, e, quando as vagas forem contíguas a automóveis, posicioná-las em frente e não atrás dos carros, foram medidas detectadas como de proteção ao veículo. Também as condições do pavimento, com a escolha de piso capaz de suportar o peso e garantir a estabilidade da motocicleta, com inclinação não superior a 5 graus;
- 4) **Equipamentos de segurança contra furto para o veículo estacionado**: a questão do furto da motocicleta apareceu com destaque e equipamentos de segurança para o veículo foram avaliados como importantes, tanto do ponto de vista das autoridades de trânsito como para os motociclistas, podendo funcionar como um indutor de uso de áreas mesmo que mais distantes do ponto de destino das viagens;
- 5) **Desenho (*layout*) das vagas e orientação para acesso**: foram levantadas diversas medidas para o espaço destinado a cada vaga de motocicleta. O tamanho do veículo, relacionado à cilindrada da moto, e o posicionamento, a 90° ou 45°, é fator determinante. A hipótese de não haver marcação individual de cada vaga pode otimizar a utilização do espaço mas, em contrapartida, pode gerar excesso de veículos e desconforto e insegurança no seu uso. A

demarcação clara das vagas para motos, com sinalização que estabeleça o uso exclusivo é recomendada e praticada. É indicada, também, a orientação sobre onde estão localizadas as áreas de estacionamento com a utilização de sinalização de orientação, panfletos (mapas) e divulgação na Internet;

A consulta a motociclistas, diretamente através de pesquisas ou por meio de entidades representativas, é ressaltada, no intuito de identificar as necessidades específicas, envolvendo os principais beneficiados e contribuindo para o sucesso das medidas a serem implantadas.

TABELA 3-2 - Comparativo de Critérios e Padrões para Estacionamento de Motocicletas entre as Diversas Fontes Pesquisadas

		CRITÉRIOS PARA OFERTA DE VAGAS		PADRÕES DE IMPLANTAÇÃO														
		POR QUÊ IMPLANTAR?	O QUANTO IMPLANTAR?	COBRAR?	ONDE IMPLANTAR?	DISTRIBUIÇÃO DAS VAGAS		PROTEÇÃO DO VEÍCULO		SEGURANÇA DO VEÍCULO (FURTO)				DESENHO (Layout)				
		critérios para implantação	dimensionamento da oferta	cobrança	proximidade dos locais de destino	localização específica	posicionamento em relação a automóveis	proteção ao tempo	condições do pavimento	equipamentos de segurança para veículo	CFTV	tráfego de pedestres	boa iluminação	OUTROS	dimensões recomendadas	posicionamento	demarcação individual com pintura	sinalização horizontal especificando MOTOS
AUSTRÁLIA	SIDNEY (cidade)	demanda verificada e solicitações		NÃO		junto a interseções, no término de áreas de autos ou carga/descarga, entre acessos subsequentes a estacionamentos	no término de áreas de autos ou carga/descarga			SIM	citado						NÃO	
	NEW SOUTH WALES (Estado)	demanda (ex.: PGVs)		gratuito, com controle de permanência ou com parquímetro	SIM	próximo a Pólos Geradores de Viagens (PGV's)			firme e nivelado							90°		
	MELBOURNE (Cidade)				SIM	áreas de grande atração de viagens			firme e nivelado	existência de local para fixação e proteção contra abaloamento					1,20 x 2,50m	90°		
	PERTH (cidade)			SIM - metade do custo de autos														
NOVA ZELÂNDIA		demanda verificada		NÃO		locais inapropriados para outros veículos			adequado					1,20 x 2,50m		eventual	SIM	
REINO UNIDO	DEPARTMENT FOR TRANSPORT	demanda verificada	% de autos em algumas localidades do Reino Unido	normalmente gratuito mas também com cobrança especialmente se existirem equipamentos de segurança	SIM	evitar proximidade de interseções não semaforizadas (difícil visualização por cadeirantes)			boa drenagem, sem greide acentuado	proteção contra abaloamento e local para fixação do veículo (especialmente para estacionamento de longa duração)	SIM		SIM	concentração, pois aumenta sensação de segurança e cria "culpabilidade social"				SIM
	THE SCOTTISH GOVERNMENT		alguns Governos locais estabelecem 20% da frota autos	NÃO (dificuldade de expor tiquete)						SIM (diminui furto e inibe estacionamento irregular)								
ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	PORT OF SAN FRANCISCO	demanda verificada																
	CHICAGO (cidade)				SIM (parquímetro)											90°		
	PORTLAND (pesquisa com motociclistas)				SIM - valor reduzido quando em áreas de parquímetro		utilização dos ângulos formados pelo estacionamento de autos	em frente, não atrás										
	COTTREL, W. D. (estudo para PGV's)		% da frota de autos tendo por base a frota de cada Estado												1,37 x 2,44 m		POSSÍVEL	
ENTIDADES	INSTITUTE OF HIGHWAY INCORPORATED ENGINEERS - IHIE	uso caracterizado por flexibilidade e sazonalidade, dificultando determinar demanda por contagens ou pesquisas origem/destino. Normalmente a implantação se dá em função de solicitações ou inclusões em outros projetos.	sugere porcentagem de motocicletas em uso relacionada com o total da frota de veículos, motivos de viagens por motociclista (citados trabalho, negócios, educação e compras) e variação do padrão de demanda por estacionamento em função do clima (pela época do ano)		SIM, 20 metros (distâncias acima de 50 m podem induzir ao estacionamento irregular)		segregação		SIM	resistente, greide máximo de 5 graus,	SIM (possibilidade de atrelar a moto a objeto fixo)	SIM	SIM	SIM	possibilidade de visualizar a moto	1,40 x 2,10m		SIM
	ASSOCIATION DES CONSTRUCTEURS EUROPEENS DE MOTORCYCLES - ACEM		proporção relacionada a divisão modal entre automóveis e motos		IDEM IHIE		IDEM IHIE	IDEM IHIE	IDEM IHIE	IDEM IHIE	IDEM IHIE	IDEM IHIE	IDEM IHIE	IDEM IHIE	1,30 x 2,20m (45°) 1,30 x 2,50m (90°)	45 ou 90°	NÃO (para a maioria dos casos)	
	ARTISTS - Arterial Streets Toward Sustainability								SIM						1,00 X 2,00m			
BRASIL	BELO HORIZONTE	demanda verificada e solicitação de usuários														90° (CTB)		
	CURITIBA	demanda verificada e solicitação de usuários														90° (CTB)		
	SÃO PAULO	demanda verificada e solicitação de usuários													2,20 profundidade, 10 a 30 metros como espaço reservado	90° (CTB)	NÃO	SIM
	RIO DE JANEIRO	demanda verificada, solicitação de usuários	% vagas do estacionamento rotativo proporcional a frota dos dois veículos (para o caso do Centro da cidade)				segregação com "tachões"								1,20 x 2,20 m	90° ou ao longo em caso de baias compartilhadas com autos	SIM	NÃO

3.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste Capítulo foi identificar parâmetros existentes para criação de áreas de estacionamento para motocicletas. Em documentos baseados em recomendações existentes em cidades, países ou instituições foram encontrados critérios para tal fim, o que possibilitou criar a TABELA 3-2. Alguns aspectos são comuns nas diversas fontes, como a preocupação com a questão do furto do veículo e com o estacionamento irregular em caso de vagas inadequadas.

A principal motivação para criação de vagas foi considerada a verificação, em campo, de existência de demanda e, com relação à cobrança ou não pelo uso do espaço, a dificuldade de exposição, no veículo, de algum tipo de comprovante (como tíquete, por exemplo) foi citado como um fator, se não impeditivo, pelo menos dificultador. Em alguns locais e estudos é citada a possibilidade da oferta ser proporcional aquela destinada a automóveis, considerando a proporção da frota (DfT, 2002; THE SCOTTISH GOVERNMENT, 2007; CITY OF PERTH, 2008; COTTREL, 2008).

Apesar de terem sido identificadas diversas recomendações de quais seriam as necessidades a serem consideradas para regulamentar vagas para motos em vias públicas, não foi encontrada, no Brasil ou no exterior, nenhuma seqüência estruturada de etapas a serem seguidas para tal finalidade como é o objetivo deste trabalho.

Entretanto, como é notório que o estacionamento dedicado a automóveis em via pública é objeto de maior quantidade de estudos do que aquele direcionado para motocicletas, até por conta do fenômeno do crescimento da frota ser mais recente, o levantamento de informações sobre o assunto é importante para o desenvolvimento, neste trabalho, de um procedimento estruturado direcionado para as motocicletas. O Capítulo seguinte, então, será dedicado ao aprofundamento no tema.

CAPÍTULO 4

O ESTACIONAMENTO EM VIAS PÚBLICAS

Nesta parte do trabalho serão abordados aspectos relacionados ao estacionamento, sua importância e consequências, tanto positivas como negativas, e os principais aspectos considerados quando da disponibilização de vagas serão detalhados. Será dedicada maior atenção à implantação de vagas em áreas centrais de grandes cidades, por se tratar do local objeto deste estudo. Conforme já citado, o estacionamento da motocicleta não será abordado por falta de documentos que abranjam o tema, servindo esta parte do estudo para fundamentar o procedimento a ser proposto tomando por base estudos de estacionamento dedicados aos automóveis. Entretanto, os critérios verificados como importantes no Capítulo 3 terão destaque no conteúdo deste Capítulo, onde qualquer referência ao estacionamento das motos fará relação com aquele dedicado aos automóveis.

4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTACIONAMENTO

O estacionamento é definido no CTB – Código de Trânsito Brasileiro como “imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros” (DENATRAN, 1997). Muitos estudos abordam o estacionamento e são unânimes em afirmar sua importância como ferramenta de gerenciamento do tráfego, influenciando decisivamente na decisão de efetuar ou não viagens, no destino de tais viagens, no tipo de transporte utilizado e na vitalidade ou não de determinadas áreas, dependendo da sua disponibilidade e custo.

O crescimento das cidades, aumentando as distâncias a serem percorridas, aliado ao aumento do uso do meio de transporte particular individual, beneficiado pela queda de preço dos combustíveis, incentivos da indústria automobilística e da deficiência do sistema de transporte público (especialmente nos países em desenvolvimento) acarretou na saturação do sistema viário e no aumento significativo dos congestionamentos. Como consequências negativas desse problema, podem-se citar o aumento nos tempos de viagem, desperdício de combustíveis, emissões de poluentes, o aumento de acidentes de trânsito, a poluição sonora e visual, com a consequente degradação do meio-ambiente e qualidade de vida urbana (VIANNA, 2000; GONDIM, 2001; LOPES, 2005).

Nesse sentido, a busca por soluções que visem compatibilizar os diferentes tipos de deslocamentos com a manutenção de uma cidade digna de se viver vem se consolidando e o gerenciamento do estacionamento é visto como um meio de racionalizar as viagens utilizando o veículo particular, restringindo as possibilidades de parada em todos os destinos desejados, encorajando a maior ocupação dos veículos e promovendo o transporte público coletivo (MACELLA, 1992).

De acordo com o *Victoria Transport Policy Institute* (VTPI, 2008), toda viagem motorizada apresenta necessidade de estacionamento no seu destino, representando esse um componente do sistema viário. Quando a oferta de estacionamento é inadequada, ou seja, vagas são difíceis de serem encontradas, inadequadas, inconvenientes ou excessivamente caras, causa frustração aos usuários e expande o problema para outras áreas, resultando em problemas não só para os usuários de automóveis como para os não usuários. Por outro lado, o excesso de oferta também causa diversos problemas, tais como: custos para sua implantação, custos ambientais, contradiz o desenvolvimento de comunidades mais agradáveis e tende a incentivar o uso de modos de transporte motorizados em detrimento de outros mais sustentáveis (especialmente para o caso em que não se estabeleça preços adequados).

Chick (1996) cita os principais objetivos a serem alcançados com uma política de estacionamento:

- Garantir o movimento seguro do tráfego em função da hierarquia da via considerada;
- Manter e melhorar a circulação segura de pedestres, incluindo a prevenção e a fiscalização do estacionamento sobre passeios;
- Controlar a oferta de estacionamento fora da via;
- Promover o estacionamento para carga e descarga sem, contudo, interferir no tráfego de veículos e pedestres;
- Encorajar o uso de transporte público;
- Garantir o uso eficiente das áreas de estacionamento, na via e fora dela;
- Minimizar os impactos ambientais causados pelo tráfego e pelo estacionamento;
- Manter e proteger a viabilidade de áreas residenciais e comerciais;
- Coordenar políticas de estacionamento com aquelas de uso do solo e de transportes.

O estacionamento pode ser classificado, inicialmente, em duas diferentes categorias (PORTUGAL, 1980; MACELLA, 1992; CRUZ, 2006):

- Fora da via pública, podendo ser:
 - ✓ Em lotes ou garagens;
 - ✓ Público ou privado;
 - ✓ Pago ou gratuito.
- Na via pública, dividindo-se em:
 - ✓ Livre;
 - ✓ Controlado;
 - ✓ Ilegal.

Como o estacionamento em via pública, junto ao meio-fio, é objeto principal deste trabalho, será abordado prioritariamente. Portanto, desde que não seja especificamente citado o estacionamento fora da via (lotes ou garagens), fica estabelecido que o termo “estacionamento” refere-se àquele na via.

Para o caso das vagas controladas localizadas em via pública, são aplicadas restrições tais como (CRUZ, 2006):

- Restrição física, com a eliminação ou diminuição da oferta de vagas;
- Restrição regulamentar, com a limitação do período de funcionamento, do tempo de permanência máximo ou ainda restrição pelo tipo de veículo ou usuário;
- Restrição fiscal, utilizando de tarifação para o controle das vagas.

Segundo Portugal (1980), o estacionamento ilegal, ou seja, em desacordo com as normas de trânsito, cria problemas para a segurança e circulação, causando prejuízos para os interesses maiores da comunidade e representa um indicador de problema no sistema, devendo ser resolvido ou minimizado. Para tal se faz necessário identificar as causas e propor melhorias nas condições de estacionamento.

4.2 ESTACIONAMENTO EM ÁREAS CENTRAIS DE CIDADES

De acordo com Johnson (1974) citado por Kneib e Silva (2007), “o centro da cidade apresenta características especiais com relação à utilização do solo e desempenha funções

particulares, que o transformam na área mais conhecida da cidade”. Descreve que, particularmente nos Estados Unidos, o centro da cidade recebe o nome de Central Business District (CBD), definido como a área da cidade onde predominam a oferta de bens e serviços, assim como as diversas atividades burocráticas do setor privado. O autor destaca a acessibilidade como fator dominante que caracteriza o centro urbano, influenciando diretamente sobre o tipo de atividade desenvolvida na área central. “O centro constitui, em geral, a parte mais acessível também aos que utilizam o transporte público”.

O estacionamento de veículos é um problema que se relaciona diretamente ao uso do solo urbano. A dificuldade de encontrar vagas de estacionamento em áreas centrais com grande concentração de empresas, comércio ou residências é maior na medida em que aumenta o desenvolvimento e crescimento das cidades, especialmente quando tal crescimento não é precedido de planejamento (LUZ, 1997). De acordo com Pessoa (1991), a aglomeração de atividades em zonas centrais atrai grande número de pessoas para fazerem uso de serviços, acirrando a competição pelos espaços viários, tornando o estacionamento um componente imprescindível na origem e destino desses deslocamentos.

A falta de controle e gerenciamento do estacionamento em vias públicas de áreas centrais acarreta congestionamentos, frustração dos usuários e acréscimo no desrespeito às normas de tráfego. O estacionamento afeta os centros urbanos de várias formas: reduzindo a capacidade das vias e o espaço destinado à circulação de veículos, influenciando no volume e tipo de tráfego que acessa a área (dependendo da quantidade e tipo ofertados), podendo aumentar o número de acidentes e, caso não possua nenhum tipo de controle, deixando de atuar como forma de atender aos interesses da maior parte da comunidade (MACELLA, 1992; JANET, 2004).

Para Cerreño (2002), o estacionamento é um fator de promoção de negócios para as cidades, especialmente aqueles localizados nas áreas centrais, permitindo que diversos usuários de automóveis acessem diferentes destinos. Além de utilizar menos espaço do que o estacionamento fora da via, permite fácil acesso ao comércio e negócios localizados nas vias públicas. Considera também que, para os pedestres, pode funcionar como uma barreira protetora entre eles e o tráfego e, dependendo da sua localização, operar como redutor de velocidade para os veículos circulando e reduzir o número ou severidade dos acidentes.

Como desvantagens, Cerreño (2002) cita que o estacionamento pode gerar uma barreira visual entre pedestres e veículos nas travessias, aumentando a possibilidade de acidentes,

e compete com os outros usos do sistema viário, como a fluidez, a utilização de passeios mais largos e a criação de faixas destinadas a bicicletas. Além disso, o estacionamento em via pública atrai mais veículos e gera mais trânsito, mas, contudo, desde que bem gerenciado seus benefícios superam os prejuízos (CERREÑO, 2002). Nesse contexto, políticas de estacionamento seriam importantes ferramentas para prover o balanceamento entre os interesses dos usuários de veículos, os recursos disponíveis e os interesses maiores da coletividade (PORTUGAL, 1989).

4.3 IMPLANTAÇÃO DE ESTACIONAMENTO

Conforme visto, a existência ou não de estacionamento em via pública provoca vantagens e desvantagens, devendo ser exaustivamente avaliadas antes de se decidir pela sua implantação ou não. Para Weant e Levinson (1990), decidir onde implantar ou proibir, como também onde aplicar restrições, depende de: tipo da via, volumes de tráfego, características do uso do solo e da disponibilidade de áreas de estacionamento fora da via.

O impacto causado pela implantação de estacionamento se revela em diversos aspectos, com efeitos relacionados a cinco diferentes áreas (CHICK, 1996):

- Capacidade das vias: reduzindo o espaço para circulação;
- Negócios: para a vitalidade das empresas o estacionamento é necessário, permitindo o acesso de veículos de carga/descarga, fornecedores e negociantes. No entanto, a utilização dos espaços na via pública por veículos estacionados durante todo o dia (moradores e trabalhadores) inviabiliza tais acessos;
- Meio-ambiente: causando intrusão visual e, pelo tráfego gerado, ruído, poluição e vibrações;
- Acidentes: a localização das vagas e o movimento de acesso/entrada de veículos no estacionamento pode contribuir para o seu aumento;
- Transporte público: a falta de controle sobre o estacionamento pode induzir maior número de viagens por automóveis, causando congestionamentos e, com isso, prejuízos para os usuários e operadoras de transporte público.

Weant e Levinson (1990) recomendam as seguintes prioridades no processo de decisão sobre implantar ou não estacionamento (em áreas centrais):

1. Transporte público (faixas exclusivas);

2. Tráfego de passagem (fluidez);
3. Acesso a táxis e veículos de carga/descarga;
4. Estacionamento de curta duração;
5. Estacionamento de longa duração.

Trabalhos mais atuais (GONDIM, 2001) acrescentam a preocupação com a circulação de pedestres e ciclistas, incluindo a previsão de espaço viário para esse fim.

Portugal (1989) cita diversos fatores que influenciam as necessidades de estacionamento em áreas centrais, ressaltando que o sistema de estacionamento está inserido em um contexto amplo que inclui os sistemas viários, de transportes e de uso e ocupação do solo. Os fatores listados são:

- A previsão de aumento da população e da frota de veículos (na área central e adjacências);
- A atratividade gerada pela evolução do tipo e da intensidade de uso do solo;
- A capacidade do sistema viário de acesso ao centro;
- A qualidade do sistema de transporte público;
- A proporção de viagens realizadas nos horários de pico;
- A ocupação dos veículos;
- A relação entre a demanda no horário de pico e o total de veículos ao longo do dia;
- O tempo de permanência desejado por cada tipo de usuário;
- A eficiência do estacionamento (nível de serviço);
- A distribuição modal;
- A distribuição das vagas na via e fora da via;
- A política de estacionamento adotada.

O estacionamento em via pública, junto ao meio-fio, fornece acesso conveniente às propriedades próximas, trazendo como inconveniente a diminuição da capacidade do tráfego e o risco de acidentes (WEANT E LEVINSON, 1990). O movimento seguro e eficiente das pessoas e mercadorias é função primária das vias urbanas, devendo ser prioridade em relação ao estacionamento de veículos. No entanto, algumas seções do sistema viário podem servir para o estacionamento direcionado às atividades localizadas no

solo adjacente, não sendo desejável proibi-lo onde isso resultaria em prejuízos para o acesso e, por conseqüência, causaria sérios prejuízos econômicos a determinada área. Portanto, eventuais ganhos em capacidade do sistema viário e de segurança devem ser balanceados com as necessidades de acesso provenientes do estacionamento na via (WEANT E LEVINSON, 1990). A visão dos autores, nesse ponto, não considera outras utilizações do espaço viário, privilegiando pedestres e ciclistas.

Segundo Box (1999), o estacionamento reduz a capacidade das vias de duas formas: subtrai uma potencial faixa adicional para o tráfego e as manobras de acesso/saída das vagas reduzem a capacidade das faixas adjacentes, além de contribuir para o aumento dos acidentes. Deve ser restringido especialmente junto às vias estruturais, sendo, no entanto possível nas vias coletoras e locais como forma de servir ao uso do solo adjacente.

Para Luz (1997), o estacionamento deve ser projetado, regulado e controlado considerando o fluxo de tráfego requerido e as características dos veículos. O solo utilizado pelos veículos motorizados se divide em espaços para circulação e estacionamento, sendo escasso nos centros de negócios de áreas urbanas, o que gera competição entre os distintos usos. Nesse caso, a questão é identificar a proporção destinada ao movimento e aos veículos parados, sendo os critérios dependentes das metas da comunidade, que podem variar. Como método de planejamento do sistema viário, Luz (1997) cita a subdivisão em três subsistemas com diferentes funções e prioridades a serem consideradas:

- Arterial: prioridade para fluidez, em detrimento do estacionamento;
- Coletor: elo de ligação do arterial com o local – nem sempre se deve dar prioridade à fluidez, possibilitando o estacionamento.
- Local: função primária de acesso ao destino final do usuário – prioridade para o estacionamento.

Desta forma, o uso de cada subsistema deve ser compatível com sua função (LUZ,1997).

Gondim (2001) apresenta a classificação das vias com o tipo de tráfego, velocidades máximas e a adequação ou não de estacionamento, especificando de que forma deve ser implantado ou não (TABELA 4-1).

TABELA 4-1 – Classificação das Vias e Estacionamento (GONDIM, 2001)

Classificação Viária	Tipo de Tráfego Predominante	Velocidade máxima	Estacionamento
Expressa	Tráfego de passagem de longo percurso. Circulação prioritária: carros, ônibus e caminhões	80 km/h	Não permitido
Arterial	Tráfego de passagem de longo e médio percurso. Circulação prioritária: carros e ônibus	60 km/h	Permitido apenas fora de via em áreas de recuo na calçada
Coletora	Tráfego de passagem e local. Circulação prioritária: carros, pedestres e ciclistas	40 km/h	Permitido ao longo da via
Local	Tráfego local. Circulação prioritária: pedestres e ciclistas	30 km/h	Permitido
Paisagística	Tráfego predominante de acesso a uma paisagem natural podendo servir ou não ao tráfego de passagem de média ou curta distância, quando de acordo com sua localização, capacidade e demanda passam a ser nomeadas de locais, coletoras ou arteriais. Circulação prioritária: pedestres e ciclistas	de acordo com a classe hierárquica na rede viária	Permitido somente fora do campo de visão da paisagem natural

Weant e Levinson (1990) hierarquizam o sistema viário e analisam a implantação de estacionamento na via sob três aspectos: vias arteriais e expressas, vias com ocupação residencial ou comércio/negócios e vias de centros urbanos. Para as primeiras não é indicado estacionamento, enquanto no segundo caso é desejável, principalmente na falta de áreas para estacionamento fora da via. Para as vias localizadas em áreas centrais, o estacionamento somente deve ser permitido onde:

- A faixa ocupada junto ao meio-fio não interfira com movimento de veículos de emergência;
- O espaço não seja necessário para ônibus, tráfego de passagem ou serviço;
- As vias sejam largas o bastante para que o estacionamento não interfira com o tráfego de passagem;
- Atrasos criados pela diminuição da capacidade não criem congestionamentos.

O estacionamento afeta negativamente a segurança do sistema viário, com aproximadamente 15% do total de acidentes envolvendo veículos estacionados, sendo tais acidentes resultantes dos seguintes fatores (WEANT e LEVINSON, 1990): criação de um obstáculo à circulação pela redução do espaço viário, veículos em manobras de entrada e saída das vagas, pessoas saindo de veículos estacionados e, ao abrir a porta, criando uma impedância para o tráfego de passagem e, por último, redução da visibilidade de pedestres e motoristas pela presença dos veículos estacionados. Também o tipo de uso do solo afeta os acidentes relacionados ao estacionamento, que tendem a aumentar em áreas de maior atratividade e com maior ocupação das vagas. Com relação à posição do estacionamento, aqueles em ângulo resultam em taxas de acidentes muito maiores do que aqueles ao longo, seja pela maior dificuldade de manobras de acesso e saída, diminuição da visibilidade ou necessidade de menores velocidades na busca por vagas (WEANT e LEVINSON, 1990).

De acordo com Box (2004), estudos têm demonstrado que o estacionamento junto ao meio-fio resulta em acréscimo de acidentes, especialmente para o caso do estacionamento em ângulo (30°, 45°, 60° e 90°) que causa de duas a três vezes mais acidentes por milha, nas vias, do que o estacionamento ao longo do meio-fio. Para o autor, o estacionamento em ângulo é inconsistente com o uso seguro do espaço disponível nas vias principais e deve ser minimizado.

Um fator que afeta a qualidade da oferta de estacionamento é a distância de caminhada entre o local de estacionamento e o ponto de destino da viagem (MARSDEN, 2006). A distância máxima de caminhada aceitável não pode ser previamente fixada, variando de acordo com as características de cada localidade e de pessoa para pessoa (HCAOG, 2003). Além disso, o tamanho da cidade e o propósito da viagem também interferem na distância de caminhada aceitável.

O *Humboldt County Association of Governments*, Estados Unidos da América, sugere a utilização de método de avaliação do nível de serviço do estacionamento para identificar como a distância de caminhada, a qualidade e a segurança das calçadas e o desenho das vagas são avaliados pelos usuários, visando influenciar a implantação de áreas e tornar as existentes mais adequadas. É sugerida pesquisa expedita, englobando de 30 a 100 entrevistas com usuários, para determinar a distância máxima de caminhada aceitável do local de estacionamento para o ponto de destino e agrupar as respostas de acordo com tabela de níveis de serviço.

Posteriormente as distâncias escolhidas gerariam tabela com os diferentes Níveis de Serviço, sendo apresentado exemplo de escalonamento de níveis de serviço em função de distâncias de caminhada baseado em diversos estudos para áreas centrais de cidades americanas retirada de trabalho de Weant e Levinson (1990).

Smith e Butcher (2008) também classificam as distâncias de caminhada desde o local de estacionamento até o destino através de níveis de atendimento (trabalho publicado originalmente em 1994). Para o caso de áreas externas e descobertas, como é o caso das vias urbanas, as distâncias máximas aceitáveis são classificadas em quatro níveis, de A até D. Os autores não avaliaram níveis de atendimento para situações críticas, consideradas como Nível E e F. A TABELA 4-2 agrega as relações entre Níveis de Serviço, percentual de respondentes e distâncias de caminhada citadas pelos autores acima.

TABELA 4-2 – Níveis de Serviço em Função de Distâncias de Caminhada

NS - Nível de Serviço de Determinada Distância de Caminhada	Fonte: HCAOG (2003)	Fonte: HCAOG (2003) citando Weant e Levinson (1990)	Fonte: Smith e Butcher (2008)
	Entrevistados Desejando Caminhar a Distância ou Menos (%)	Distância com Arredondamento (m)	Distâncias Máximas Aceitáveis (m)
A	81 - 100	75	120
B	61 - 80	150	240
C	34 - 60	230	365
D	16 - 33	300	490
E	1 - 15	1.500	-
F	0	> 1.500	-

Para a definição de qual seria a quantidade ideal de vagas a serem ofertadas em via pública, nas áreas centrais, existem alguns métodos que consideram diferentes fatores. Portugal (1990) cita diferentes metodologias que relacionam as necessidades de estacionamento, respectivamente, com:

- Total de viagens para a área central;
- Tamanho da área urbana;
- Uso do solo na área central;

- Capacidade do sistema viário principal de acesso;
- Demanda atual;
- Características de uso do solo e viagens à área central.

Outro tipo de abordagem citada é o relacionamento da oferta de estacionamento com a alocação do tráfego na rede viária, levando em consideração a classificação hierárquica da via e seu regime de operação (PORTUGAL, 1990). O autor, contudo, questiona a excessiva simplificação ou sofisticação de cada um dos métodos e alerta para a necessidade de se considerar fatores como oferta de transporte e características e hábitos comportamentais de motoristas brasileiros.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste Capítulo verificou-se que o crescimento das cidades gerou maior procura por locais de estacionamento e que o adequado balanceamento entre as diferentes necessidades deve ser buscado através do uso eficiente das áreas disponíveis.

A destinação de áreas em via pública para estacionamento causa impactos como restrição dos espaços destinados à circulação de veículos, acidentes, intrusão visual, assim como pode afetar positiva ou negativamente a vitalidade econômica da região e o transporte público. Em centros urbanos o problema se agrava pela concentração de atividades na área e, por conseqüência, maior atração de viagens.

Considerar a classificação hierárquica da via, a posição do estacionamento e a utilização de controle nas vagas ofertadas em via pública é uma forma de minimizar tais problemas, compatibilizar diferentes necessidades e atender à maior parte da comunidade. Cada localidade deverá ter sua Política de Estacionamento, adequada para as características próprias, que definirá quais as prioridades que serão estabelecidas.

CAPÍTULO 5

PROCEDIMENTO PROPOSTO

Por meio da pesquisa bibliográfica verificou-se o crescimento da frota de motocicletas no Brasil e no mundo, com o conseqüente aumento na necessidade de áreas para estacionar. A moto, nesse aspecto, apresenta vantagens na utilização do solo urbano por necessitar de menos espaço para estacionamento (Capítulo 2). Foram identificados diversos critérios para estabelecer locais adequados de estacionamento de motocicletas, considerando as necessidades da demanda (Capítulo 3), assim como as interferências causadas pela destinação de locais de estacionamento em via pública (Capítulo 4). Contudo, nenhum procedimento estruturado, destinado especificamente para motos, foi identificado.

Tendo como base as recomendações de critérios de por quê, onde e de que forma criar vagas adequadas para motocicletas, conforme Capítulo 3 e TABELA 3-2, assim como restrições e parâmetros utilizados para o caso de automóveis em áreas centrais de grandes cidades (Capítulo 4): hierarquia viária, distância de caminhada, identificação de estacionamento ilegal, áreas disponíveis fora da via e tempos de permanência máxima nas vagas, pode-se estabelecer etapas bem definidas que, desde a identificação da necessidade de atendimento à demanda verificada, permitam a adequada escolha dos melhores trechos viários para a reserva de espaços para o estacionamento de motocicletas. Como forma de melhorar a possibilidade de atendimento às necessidades dos usuários, uma pesquisa exploratória com os motociclistas, também baseada em parâmetros testados para automóveis, complementaria o processo.

É proposto, então, um procedimento para estabelecer trechos da via pública para estacionamento de motocicletas, considerando aspectos da demanda e da oferta. Para o procedimento, foram adotadas algumas premissas que delimitam a abrangência do processo, sendo aquelas relacionadas à oferta consideradas prioritárias e restritivas, ou seja, o não atendimento será motivo de descarte de trecho. Já aquelas que dizem respeito à demanda serão tratadas, na sua maior parte, como indicativos de maior ou menor adequação do trecho. Todas as premissas consideradas tiveram como base a revisão bibliográfica.

Como ferramenta de apoio para análise das informações coletadas em campo e das entrevistas é utilizado o software *TransCad*, que opera como um Sistema de Informações

Geográficas – SIG. Os Sistemas de Informações Geográficas realizam o tratamento computacional de dados geográficos através de sua localização espacial e funcionam como ferramenta para produção de mapas, suporte para análise espacial de fenômenos e como banco de dados geográficos (CASANOVA et al., 2005).

5.1 PREMISSAS DO PROCEDIMENTO

(A) Relacionados à oferta:

1. Hierarquização Viária – apenas vias coletoras e locais serão consideradas. Vias expressas e arteriais devem priorizar o tráfego de passagem e, considerando que o estacionamento em ângulo é potencialmente maior gerador de acidentes (WEANT E LEVINSON, 1990; LUZ, 1997; BOX, 1999) e o padrão para motos no Brasil e no mundo são vagas a 90° (embora sem justificativa identificada), a utilização de tais vias para o estacionamento de motocicletas não foi considerada adequada;
2. Volume de Tráfego – o estacionamento reduz a capacidade viária e, mesmo um único veículo estacionado produz efeitos negativos na fluidez do tráfego. Além disso, o estacionamento é fator de aumento de acidentes, tanto pela redução dos espaços de circulação, como pelas manobras de acesso e saída das vagas, especialmente nas vagas dispostas em ângulo - que é o caso das motocicletas (WEANT E LEVINSON, 1990; BOX, 2004). Em função disso não será proposta a redução da capacidade viária através da reserva de espaço para a implantação de estacionamento para motocicletas, sendo apenas utilizadas áreas já destinadas ao estacionamento de outro tipo de veículo ou locais que não podem ser utilizados para circulação ou estacionamento de veículos maiores. Desta forma, dados relacionados ao volume de tráfego nas vias não serão incluídos no procedimento;
3. Troca de uso do estacionamento (por tipo e finalidade do veículo) – com base na pesquisa bibliográfica, será considerada prioritária a utilização de espaços destinados a ônibus, bicicletas, carga/descarga e táxis (CITY OF PERTH, 2008). Assim, o procedimento adotará a premissa de que vagas destinadas a automóveis são passíveis de troca de uso em favor da motocicleta (apenas aquelas já destinadas ao uso coletivo e preferencialmente de maior duração). Como limitador dessa transferência será adotada a recomendação da *Association des Constructeurs Europeens de Motorcycles* – ACEM (2008) e Cottrel (2008), que indicam proporção de vagas de estacionamento similar a existente entre as frotas;

4. Ocupação da áreas de estacionamento público na via – com base em estudos sobre estacionamento (PESSOA, 1991; LITMAN, 2006b), optou-se por considerar que até 85% de ocupação das áreas destinadas a automóveis existe reserva de capacidade (para esse tipo de veículo) e, por isso, vagas ociosas passíveis de troca de uso sem alteração relacionada aos carros;
5. Disponibilidade de Áreas fora da Via – como opção de transferência de automóveis que utilizam as áreas na via (para o caso de troca de uso em vagas existentes) serão considerados os estacionamentos existentes fora da via (estacionamentos em lotes ou garagens);

Não são abordados no procedimento parâmetros relacionados a tempo de permanência máximo para utilização das vagas, cobrança ou não de tarifa e nível de fiscalização. Para os dois primeiros, foi verificado na pesquisa bibliográfica que, para a maioria das cidades, não existe limitação do tempo de permanência para o estacionamento de motos e cobrança. Tal fato se deve, principalmente, à dificuldade de expor comprovantes de pagamento e horário de chegada quando da utilização de equipamentos como o parquímetro (tipo *play-and-display*) e de tíquetes em papel, em função das características de veículo aberto existentes na motocicleta. Como o procedimento proposto visa aplicação em cidades do Brasil, outras formas de controle ainda não difundidas no país, como o uso de pagamento através de telefone móvel (celular), não são consideradas. Podem constar como recomendação de implantação futura, em razão de desenvolvimento de tais técnicas no Brasil e também de necessidade de controle do uso do veículo. A intensidade da fiscalização não será considerada, pois, para o caso de verificação de estacionamento irregular em proporções elevadas, será suposto que existe deficiência nesse aspecto e recomendada a intensificação posterior à aplicação do procedimento proposto.

(B) Relacionados à demanda (necessidades dos usuários):

1. Identificação da demanda - é utilizada a demanda verificada em pesquisas de observação em campo, critério que na pesquisa bibliográfica foi identificado como padrão nas cidades do Brasil e dos demais países pesquisados. Além disso, a localização das vagas próximas aos locais de destino é recomendada (DfT, 2002; IHIE, 2005; ACEM, 2006; CITY OF SIDNEY, 2008). A demanda é quantificada através de pesquisa de campo com anotação de placas em intervalos mínimos de 15 minutos e máximos 30 minutos, possibilitando a posterior identificação da ocupação por períodos do dia (PORTUGAL, 1980; JANET, 2004);

2. Facilidade de Encontrar Vaga – como é utilizada a demanda verificada por vagas, incluindo o estacionamento irregular, parte-se da hipótese de que essa necessidade é atendida. Estudos posteriores à aplicação do procedimento proposto poderão confirmar essa premissa e indicar ou não ajustes;
3. Distância de Caminhada – a distância de caminhada é atributo fundamental no desenvolvimento do procedimento, pois, após a identificação da demanda, é definida a área onde deverão ser avaliados trechos para regulamentação. Essa área tem como ponto de partida a demanda verificada e como limite a distância de caminhada estabelecida como máxima aceitável para não induzir o estacionamento irregular (DfT, 2002; DfT, 2005; IHIE, 2005).
4. Segurança do veículo – a utilização de áreas com concentração de motocicletas, conforme recomendações encontradas na pesquisa bibliográfica (DfT, 2002), é adotada e pode atender, em parte, a este critério. A identificação de equipamentos específicos para a segurança da motocicleta ocorreu durante o levantamento bibliográfico, sendo recomendado seu uso, especialmente em áreas de menor atratividade para os motociclistas devido à maior distância dos pontos de interesse (DfT, 2002; MAG, 2002; DfT, 2005; IHIE, 2005; THE SCOTTISH GOVERNMENT, 2007);
5. Atributos Específicos de Segurança – resultantes da pesquisa bibliográfica sobre condições adequadas de estacionamento, visam garantir a segurança do veículo quanto a furtos ou choque por veículos mais pesados . São considerados os seguintes atributos:
 - i. Disposição das vagas em grupos (DfT, 2002);
 - ii. Posicionamento das vagas ao término daquelas para automóveis, quando em áreas compartilhadas (CITY OF PORTLAND, 2006; CITY OF SIDNEY, 2008);
 - iii. Boa iluminação (DfT, 2002; IHIE, 2005; ACEM, 2006);
 - iv. Elevado fluxo de pedestres (IHIE, 2005);
 - v. Piso nivelado e firme (DfT, 2002; RTA, 2004; IHIE, 2005; ACEM, 2006; CITY OF SIDNEY, 2008);

A TABELA 3-2, resultante da pesquisa bibliográfica (Capítulo 3), indica os critérios e padrões existentes para implantação de vagas de estacionamento nas diversas localidades pesquisadas e que serviram de indicativo para a elaboração das premissas e do procedimento. Os diversos critérios foram agrupados em categorias de acordo com as suas

aplicações. Os atributos relacionados ao *layout* das vagas e à orientação das áreas servem somente como indicativo, pois não fazem parte do objeto deste trabalho.

5.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA COM MOTOCICLISTAS

Os dados primários são aqueles que não foram antes coletados e que são colhidos com o propósito de atender às necessidades específicas de uma pesquisa (MALHOTRA, 2006). Para a coleta de dados primários, a pesquisa exploratória é indicada quando se tem o objetivo de clarificar conceitos e, dentre os métodos de pesquisa exploratória, o estudo de casos selecionados permite a ampliação dos conhecimentos sobre o problema em estudo.

A etapa de levantamento bibliográfico de dados permitiu reunir conhecimentos e propostas para adequação do estacionamento às necessidades dos motociclistas, com base em critérios e parâmetros provenientes de documentos dedicados ao estacionamento de motocicletas. Uma das questões é a distância do local de estacionamento até o ponto final da viagem, que será abordada de forma prioritária no procedimento proposto pois a proximidade dos locais de destino aparece em diversas fontes pesquisadas como fator determinante para regulamentação de vagas (VICROADS, 2001a; DfT, 2002; RTA, 2004; IHIE, 2005; ACEM, 2006).

A distância de caminhada aceitável entre o local de estacionamento e o destino da viagem é fator primordial na escolha do local de estacionamento e não pode ser previamente fixada, variando de acordo com as características de cada localidade e de pessoa para pessoa (HCAOG, 2003). Estudos apresentam padrões de distâncias aceitáveis para estacionamento de automóveis em áreas urbanas, atribuindo diferentes níveis de serviço em função de tais distâncias, que também são derivadas do tamanho de cada cidade e do propósito da viagem. Para o caso de motocicletas, os estudos consultados indicam que as vagas devem se localizar próximo ao local de destino (área de grande atração de viagens) e apenas o *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE (2005) estabelece um padrão ideal: 20 metros, ressaltando que distâncias acima de 50 metros podem induzir ao estacionamento irregular. Como trata-se de documento estrangeiro, pesquisa a ser realizada com motociclistas em via pública deve investigar quais as distâncias aceitáveis para os usuários em cidades brasileiras e, a partir do agrupamento das distâncias citadas nas entrevistas em intervalos (Ex.: até 20m, entre 20 e 50m, acima de 50m) estabelecer nível de serviço de cada trecho (Ex.: “A” para menor distância e “E” para maior);

O *Humboldt County Association of Governments*, Estados Unidos da América, sugere a utilização de método de avaliação do nível de serviço do estacionamento para identificar como a distância de caminhada, a qualidade e a segurança das calçadas e o desenho das vagas são avaliados pelos usuários, visando influenciar a implantação de áreas e tornar as existentes mais adequadas. É sugerida pesquisa expedita, englobando de 30 a 100 entrevistas com usuários, para determinar a distância máxima de caminhada aceitável do local de estacionamento para o ponto de destino e agrupar as respostas de acordo com tabela de níveis de serviço apresentada no Capítulo 4 (TABELA 4-2).

Dada a inexistência de outras fontes de consulta sobre motocicletas e tomando por base a proposta de consulta a usuários contida no documento *Regional Parking Needs Study – Final Report* (HCAOG, 2003), a aplicação de questionários aos motociclistas indagando qual seria a distância de caminhada aceitável se justifica. As respostas proporcionarão a criação de diferentes limites para implantação de estacionamento, podendo indicar áreas mais ou menos adequadas às necessidades dos usuários.

Para a aplicação do procedimento, é indicada, então, coleta de dados em campo utilizando questionários estruturados aplicados aos motociclistas na via pública em dias úteis e durante o período compreendido entre 7 e 18h, período conhecido como “horário comercial”. Pressupõe-se, em tais condições, maior demanda por vagas de estacionamento no Centro das cidades. Os fins de semana e horários noturnos não devem ser contemplados na pesquisa, exceto se o objetivo da aplicação do procedimento for identificar necessidades específicas fora dos horários tradicionalmente com maior demanda. A abordagem dos motociclistas deve ser quando do estacionamento da moto, inicialmente com explicações sobre o objetivo da pesquisa com o intuito de conseguir o interesse e a colaboração do entrevistado.

O questionário deverá abranger:

- **Dados de identificação do logradouro, local de estacionamento e período do dia;**

Características do uso do estacionamento:

- **Motivo da viagem** - optou-se por pergunta fechada com as seguintes opções: trabalho, estudo, negócios, transportar pessoas para trabalho/estudo, compras, médico, lazer e outros. Como trata-se de cidades brasileiras, a inclusão do motivo “trabalhar utilizando a moto” também deve ser considerada em função da possibilidade do motofrete e mototáxi

(apesar de tais categorias não estarem previstas para receber tratamento específico no procedimento proposto);

- **Tempo estimado de estacionamento** - pergunta fechada com os seguintes intervalos: menos de 10 min, de 10 min a 1h, de 1 a 2h, de 2 a 4h, de 4 a 8h e acima de 8h. Inicialmente estava prevista a divisão em intervalos diferentes, mas, no questionário piloto (citado abaixo), os intervalos de até 10 minutos e acima de 8 horas foram citados com frequência justificando a subdivisão proposta;
- **Distância de caminhada máxima aceitável pelo entrevistado.**

Na introdução e levantamento das condições do local da entrevista, são anotados os seguintes dados: data, horário de início da entrevista, logradouro e local de estacionamento da motocicleta. Esta última anotação é dividida em três opções: via pública regulamentada para motocicletas, via pública sem regulamentação e estacionamento irregular.

Como última parte do questionário, as características demográficas dos respondentes, a saber: idade, escolaridade e sexo. No que se refere à quantidade de perguntas a serem efetuadas, existe uma preocupação específica sobre a situação da abordagem de pessoas em via pública, que possivelmente possuem restrições em relação a horário. Assim, o questionário deverá ser sucinto, sem perder o objetivo e relevância das questões, mas de modo que o entrevistado se disponha a responder a todas as questões com precisão. O número estipulado de perguntas deve limitar o tempo da entrevista ao máximo de cinco minutos para atender a essa questão.

Conforme recomendação de Mattar (2005), após a elaboração e revisão do questionário é aplicado, de forma piloto (pré-teste), questionário para avaliar a sua eficácia em situação prática de coleta de dados, visando principalmente verificar: a compreensão dos entrevistados em relação aos termos utilizados, o perfeito entendimento do conteúdo das perguntas, se existe necessidade de completar as opções de respostas, se a seqüência de perguntas é adequada, se alguma pergunta apresenta objeção para resposta e se o tempo estimado para aplicação do questionário está de acordo com o previsto ou se é demasiadamente longo causando falta de respostas ou respostas incompletas.

5.2.1 Método para Estimar a Distância de Caminhada

Uma questão importante que surge na construção do questionário para os motociclistas é como perguntar qual seria a distância máxima de caminhada aceitável e considerar

confiável a resposta apresentada. Poderia-se solicitar do respondente a informação sobre que distância, em metros ou quadras, pretenderia percorrer do local de estacionamento até seu destino (SEVERINATNE, 1985; RASTOGI E RAO, 2003) ou ainda formular a questão em unidades de tempo (minutos), mas imagina-se ser difícil que uma pessoa consiga estimar tais unidades com precisão. Estudo do *Mineta Transportation Institute* (2007) conclui que, apesar de vários estudos solicitarem que os pedestres informem sua distância de caminhada, os respondentes apresentam imprecisões quando estimam tal valor, especialmente em viagens não rotineiras ou trechos mais longos.

O mesmo estudo indica que solicitar aos respondentes que tracem sua rota em um mapa é uma técnica que, apesar de pouco documentada, se mostra muito efetiva (MINETA TRANSPORTATION INSTITUTE, 2007). Optou-se então em utilizar para este trabalho a técnica sugerida, ou seja, agregar um mapa da zona de tráfego a ser pesquisada e solicitar que seja traçada a rota do local de estacionamento até o destino da viagem. A partir dessas distâncias, reunidas em grupos conforme proposto pelo *Humboldt County Association of Governments* (2003), TABELA 4-2, podem ser estimadas as distâncias aceitáveis de caminhada.

5.2.2 Amostra para a Pesquisa com Usuários

Conforme proposto nesta dissertação, a pesquisa com motociclistas tem caráter exploratório e complementar ao procedimento, sendo para isso adotada a recomendação do *Humboldt County Association of Governments* (HCAOG, 2003), de pesquisa englobando de 30 a 100 entrevistas com usuários. O tamanho da amostra está relacionado, entre outras coisas, com a precisão e confiabilidade desejada, os recursos disponíveis (tempo e financeiros) e a quantidade de inferências necessárias entre as variáveis. De acordo com Mattar (2005), amostras pequenas apresentam maior possibilidade de erros amostrais e menor possibilidade de erros não amostrais (cometidos durante a coleta e tabulação dos dados).

Para utilização neste trabalho, o universo (população) fica estabelecido como a quantidade de motos estacionadas durante o período de levantamento na Zona de Estudo. Após a definição dessa população, adota-se a amostra probabilística, de modo a estimar as características a serem pesquisadas e conhecer as margens de erros. Por tratar-se de um estudo com restrições financeiras e de pessoal para levantamentos, a pesquisa adotará grau de confiabilidade 90%.

Para determinação do tamanho da amostra com base na estimativa da média populacional, a seguinte fórmula será utilizada (MOREIRA, 2001):

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{N * d^2 + z^2 * p * q} \quad \text{EQUAÇÃO 5-1}$$

Onde:

n = Tamanho da amostra

N = Tamanho da população

z = Área da distribuição normal padrão Grau de Confiança (90% = 1,645)

d = Confiabilidade da amostra (margem de erro)

p = Probabilidade de sucesso

q = (1 – p) probabilidade de fracasso

A equação incorpora, além do erro de amostragem, as probabilidades associadas ao sucesso e ao fracasso. Para se maximizar o produto entre as probabilidades de sucesso e fracasso, atribuiu-se o valor de 0,5 para “p” e “q”. Aplicando-se a EQUAÇÃO 5-1, com a confiabilidade de 90%, utiliza-se $z = 1,645$ e $d = 0,10$, para a população N (número de motocicletas estacionadas durante o dia útil), chega-se à amostra mínima.

5.2.3 Modelo do Questionário

O questionário utilizado para definir as distâncias de caminhada aceitáveis para os motociclistas, como parte do procedimento proposto nesta dissertação, é apresentado no ANEXO 3. Durante a fase de aplicação do procedimento foi aplicado um questionário piloto que permitiu testar e promover as adaptações necessárias.

Como o presente trabalho considera as distâncias de caminhada entre o local de estacionamento e o destino final da viagem como fator importante na escolha de onde estacionar, foi introduzida uma questão visando avaliar, sob o ponto de vista dos motociclistas, qual fator foi mais importante quando optou pelo local de parada da motocicleta. Para isso foram listados 4 (quatro) aspectos: segurança para a motocicleta, proximidade com o local de destino, gratuidade do estacionamento (situação existente tanto nas áreas regulamentadas como no estacionamento irregular) e conforto para estacionar. Tais opções foram retiradas da pesquisa bibliográfica como sendo fatores importantes na

decisão de onde estacionar e, como opção alternativa, foi introduzida a opção “outros – citar qual” para verificar se as alternativas propostas realmente abrangiam todas as hipóteses.

As 4 (quatro) opções visam que o entrevistado ordene, em seqüência de prioridade, quais os fatores mais importantes. Como uma escala de ordenação não indica o quanto um item é mais importante que o outro, mas apenas a ordem de preferência entre eles (MATTAR, 2005), na análise dos resultados será arbitrada uma pontuação inversa conforme a posição apontada (ex.: posição 1 mais importante – 4 pontos, posição 4 menos importante – 1 ponto). Essa questão permitirá confirmar ou não a importância atribuída à distância de caminhada.

5.3 ESTRUTURA DO PROCEDIMENTO

Para definir os trechos mais adequados para estacionamento de motocicletas em vias públicas de grandes centros urbanos é proposto um procedimento dividido em três grandes fases, cada uma delas desmembrada em etapas, baseadas nas premissas adotadas, conforme mostrado a seguir. O processo relativo às preferências dos motociclistas quanto à distância de caminhada constitui pré-requisito para a aplicação do procedimento.

5.3.1 Identificação e Caracterização do Problema e da Área de Estudo

A fase inicial do procedimento é subdividida da seguinte forma:

a. Conhecimento do problema

Seguindo o estudado no levantamento bibliográfico (TABELA 3-2), será estabelecida como forma de identificação do problema a verificação, em campo, da existência de motocicletas estacionadas de forma irregular ou inadequada, podendo ser:

- sobre o passeio;
- próximas a interseções;
- em vagas destinadas a outros tipos de veículos, como por exemplo, em vagas de estacionamento rotativo destinadas a automóveis;
- em áreas para motos mas onde exista excesso de veículos, demonstrada pela excessiva proximidade entre eles e conseqüente desconforto no processo de montagem e desmontagem além do risco de queda do veículo.

De forma complementar, a existência de solicitações para a implantação de vagas também atuará como fator motivador do início do processo.

Foi estabelecido um número mínimo de 4 (quatro) motocicletas estacionadas para caracterizar inicialmente o problema, visto que, de acordo com a revisão bibliográfica, uma vaga de automóvel em posição “ao longo” (5 metros) pode ser ocupada por quatro motos considerando 1,20 metros por moto (moda extraída da TABELA 3-2). Entretanto, após a identificação inicial, todas as ocorrências verificadas na área de estudo delimitada são registradas. Com isso pretende-se verificar se várias motos estacionadas individualmente podem gerar um aglomerado que justifique a implantação em trecho da via (desde que atendendo aos demais critérios estabelecidos).

b. Delimitação da Área de Estudo

Após a identificação do problema e definida a necessidade de análise, a área de estudo deve ser delimitada, pois ela define os limites de avaliação dos trechos de via. Inicialmente divisões político-administrativas, tais como bairros e sub-bairros, são adotadas. Após essa primeira etapa devem ser estabelecidas subáreas que permitam análise mais detalhada do problema. Para tal, são utilizados os seguintes critérios:

- Hierarquização viária, com as vias de maior hierarquia funcionando como limitadoras de abrangência do estudo;
- Obstáculos físicos, tais como rios, lagoas, viadutos, linha férrea, grandes construções e outros;
- Características predominantes de uso do solo, levando em consideração as principais atividades sócio-econômicas exercidas para identificar áreas homogêneas;
- Existência de grandes Polos Geradores de Viagens – PGV’s que exerçam influência em seu entorno e diferenciem a área das demais;
- Dimensões máximas que permitam que os diversos trechos sejam percorridos a pé em um intervalo máximo de 30 minutos, visando também viabilizar o levantamento da demanda de motocicletas por estacionamento.

Sempre que possível são utilizados todos os critérios acima listados, podendo ser adotados critérios complementares em função de conhecimento específico do local quando da aplicação do procedimento.

Após as duas primeiras etapas dessa fase, inicia-se a caracterização da OFERTA e da DEMANDA em cada subárea. As etapas relacionadas à OFERTA são:

c. Inventário do Sistema Viário

Nessa etapa serão levantadas e classificadas as vias da área de estudo de acordo com sua hierarquia, sendo divididas em arteriais, coletoras e locais (LUZ, 1997). Além disso será efetuado um levantamento completo do sistema viário, identificando: largura das vias com a quantidade de faixas de tráfego; mão de direção; trechos com faixa de tráfego já destinada a algum tipo de estacionamento com especificação da posição das vagas (ao longo, 30°, 45°, 60° ou 90°) e também a topografia da área. Conforme recomendações pesquisadas, locais para estacionamento de motos devem ter greide máximo de 5° (IHIE, 2005) e, desta forma, optou-se por descartar vias que não se enquadrassem nessa premissa.

Sempre que possível deverá ser utilizado cadastro já existente desses dados, visando reduzir a necessidade de coleta de dados em campo e agilizar o trabalho.

d. Inventário do Sistema de Estacionamento

O levantamento do sistema de estacionamento, em complemento ao do sistema viário, deve identificar a localização das vagas em via pública, quantidade discriminada pelo tipo de uso estabelecido (estacionamento rotativo, carga e descarga, ponto de táxi, vagas destinadas a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida e outros) e períodos de permanência máxima permitidos para cada trecho. Conforme item anterior, essa parte do inventário deve, se possível, ser oriunda de cadastro já existente. Além dessas vagas, os estacionamentos existentes fora da via também serão pesquisados, para o caso de não existir informação a disposição, com o levantamento da oferta total de vagas e índice de ocupação. Após essa fase, seguirá a parte de coleta de dados em campo para verificação da taxa de ocupação das vagas em via pública.

Após a execução das etapas c e d, relacionadas à OFERTA, passa-se à etapa da caracterização da DEMANDA, com os seguintes passos:

e. Localização da Demanda por Estacionamento de Motos

Dentro da subárea sob análise deve ser efetuado levantamento de todas as motocicletas estacionadas, de forma regular ou irregular, utilizando para isso planilha apropriada, com anotação da placa, localização do veículo e horário da inspeção. Sempre que possível é utilizado o intervalo de tempo de 30 minutos entre cada inspeção.

O levantamento identifica a quantidade de estacionamento legal (quando existirem vagas destinadas a motocicletas) e ilegal. Considera-se ilegal o estacionamento em locais destinados a pedestres (passeio público), em áreas de proibição de estacionamento e em vagas destinadas a uso diverso do estabelecido na regulamentação e sinalização. A localização das motocicletas estacionadas e sua quantidade, por período do dia, é registrada em planilha própria e mapa, sendo as informações posteriormente transferidas para programa que trabalhe com Sistema de Informações Geográficas – SIG (tipo *TransCad* ou *ARCGis*) para análise espacial do problema.

f. Quantificação da Necessidade de Vagas para Motos

A etapa e (Localização da Demanda por Estacionamento de Motos) permite elaborar resumo das necessidades de estacionamento para motocicletas, que é o total de motos verificadas em estacionamento irregular ou impróprio na subárea estudada, por período do dia (manhã e tarde).

Após o término desta Fase, é possível identificar as necessidades de estacionamento para motocicletas, observando apenas a demanda verificada (como é proposta deste procedimento), e dispor de um diagnóstico preciso dos sistemas viários e de estacionamento na subárea estudada. Desta forma, é possível dar início à segunda fase.

5.3.2 Escolha dos Trechos Candidatos

Esta Fase apresenta duas etapas simultâneas e que são baseadas, respectivamente, nas etapas anteriores relacionadas à DEMANDA e à OFERTA.

g. Escolha dos Trechos Candidatos (1) e (2) para Implantação de Vagas para Motocicletas (aspectos relacionados à OFERTA)

Das informações colhidas nas etapas c (Inventário do Sistema Viário) e d (Inventário do Sistema de Estacionamento), os trechos candidatos serão aqueles que se enquadrarem nas seguintes condições:

- Vias coletoras ou locais;
- Vias com greide máximo de 5°;
- Vias com estacionamento dedicado a automóveis, uso não privado, já implantado.

Para a identificação dos trechos inicialmente candidatos (1) são escolhidos aqueles que apresentarem ocupação máxima de 85% das vagas reservadas para autos e têm prioridade de escolha aqueles com vagas com permanência máxima estabelecida de maior duração, em detrimento daqueles de estacionamento por períodos mais reduzidos.

Caso nenhum dos trechos (1) seja adequado, parte-se para os trechos candidatos (2) onde as vagas para automóveis podem ter ocupação superior a 85%, mantidas as demais condições. Nesse caso, faz-se necessária a existência de estacionamentos fora da via com capacidade ociosa de vagas na subárea, visto que é necessário efetuar troca de uso do estacionamento (autos por motocicletas) e essas vagas devem atender o remanejamento.

h. Delimitação da Área de influência das Motos Estacionadas (relacionados à DEMANDA)

Com base na etapa **e** (Localização da Demanda por Estacionamento de Motos) da Fase inicial, delimita-se os limites aceitáveis de caminhada para cada um dos pontos com estacionamento de motos detectado. Esses limites de caminhada são classificados em mais ou menos aceitáveis conforme Processo (A) oriundo da pesquisa de campo, devendo ser priorizados aqueles com menor distância de caminhada.

5.3.3 Definição de Prioridade entre os Trechos Escolhidos

As etapas anteriores, conjugadas, permitem identificar os trechos que atendem às condições estabelecidas para a OFERTA (**g**) e para as necessidades da DEMANDA (**h**). Os locais mais adequados serão aqueles que atenderem da melhor forma a ambos os casos, ou seja, trechos candidatos (1) com menor distância de caminhada e estacionamento para autos de maior duração são os prioritários e trechos candidatos (2) com maior distância de caminhada e vagas para automóveis de menor duração, a última opção.

Após a definição de quais são os trechos que atendem as premissas e condições do procedimento, é possível que uma grande quantidade de áreas sejam passíveis de regulamentação, visto terem atendido de forma semelhante as condições estabelecidas no procedimento. Nesse caso, as premissas relacionadas à segurança do veículo (concentração de vagas, posicionamento ao término das vagas destinados a automóveis, boa iluminação, elevado fluxo de pedestres e piso nivelado e firme) devem permitir estabelecer prioridades entre esses trechos e, também, descartar alguns por não atender nenhuma das necessidades específicas para os motociclistas.

Podem existir casos, também, onde não é possível identificar nenhum trecho adequado para regulamentação de vagas, o que indica o reforço de fiscalização na área e subárea para impedir estacionamento irregular. Nesse caso, o procedimento proposto se mostra inadequado para resolver o problema.

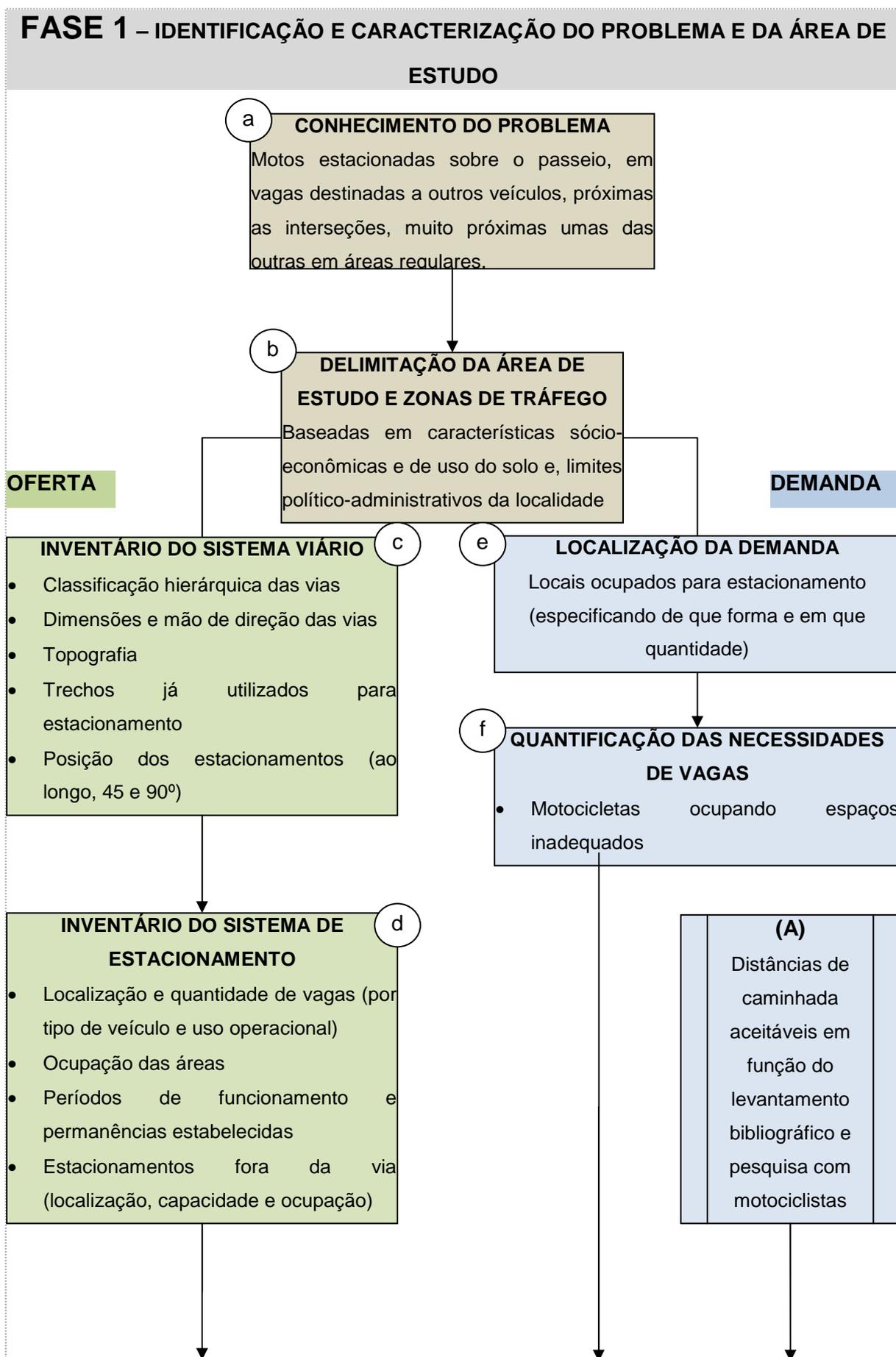
A definição dos trechos mais adequados e, conseqüentemente, a indicação de regulamentação de vagas para motocicletas não encerra o processo, devendo ser mantido monitoramento das vagas e fiscalização com relação ao estacionamento irregular, evitando que o problema se repita ciclicamente.

O procedimento segue a estrutura apresentada na FIGURA 5-1. Após o desenvolvimento de todas as etapas, o procedimento deve ser “validado” com aplicação em área urbana, tendo sido o Centro do Rio de Janeiro escolhido. Para isso, são utilizadas as seguintes informações:

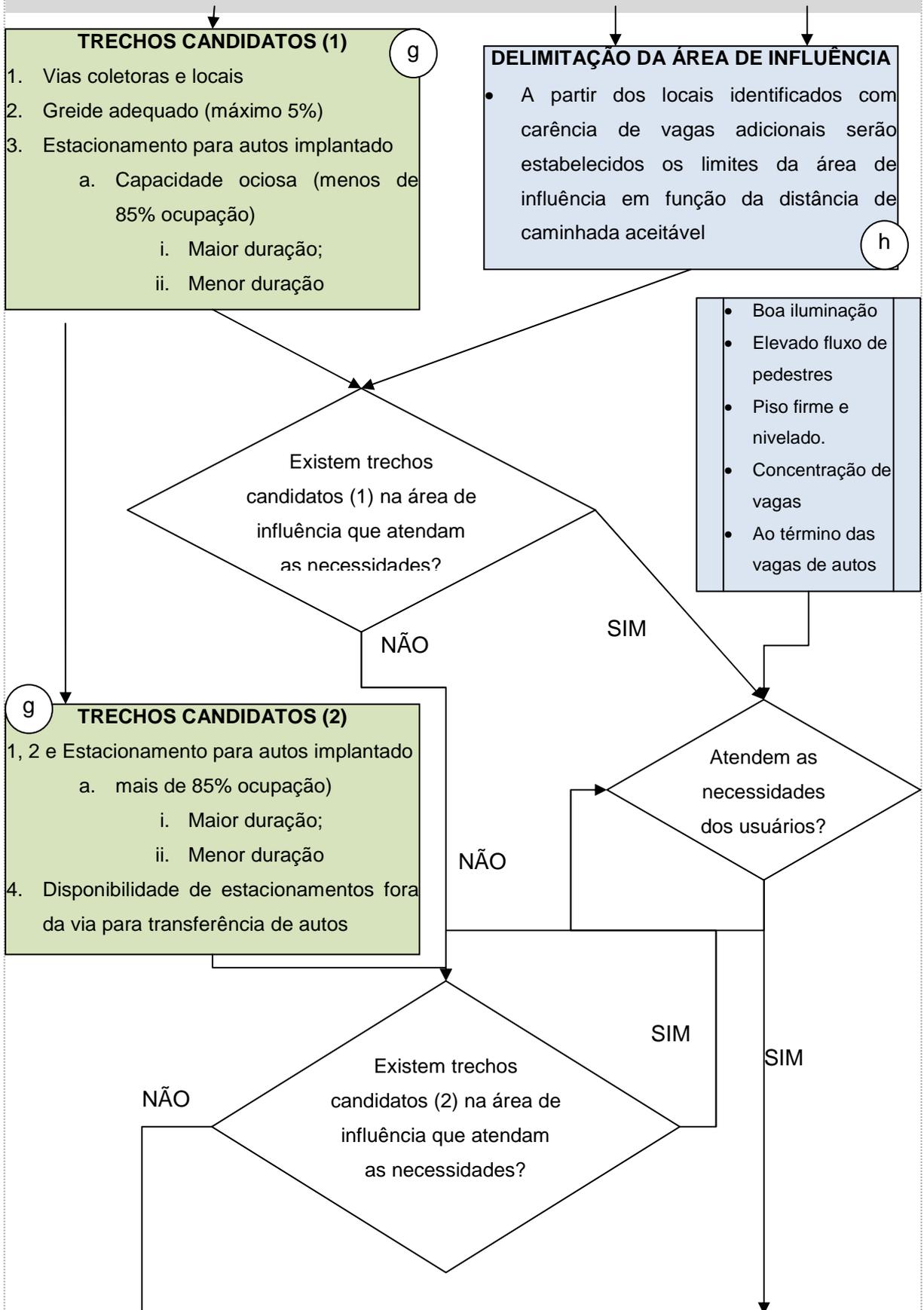
- Base de dados de pesquisa Origem/Destino do Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro - PDTU, realizada em 2002/2003, para estabelecer perfil dos motociclistas e características das viagens de motocicleta com destino ao Bairro Centro, II Administração Regional da Cidade do Rio de Janeiro (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2008), considerando dias úteis. Para efeito de comparação com o outro principal modo de transporte motorizado individual, o automóvel, também serão utilizados os dados disponíveis no PDTU. O PDTU também servirá como referencial para delimitação da área de estudo prevista no procedimento e para sua aplicação “piloto”;
- Planta cadastral da cidade em base georeferenciada, utilizando *software* baseado em sistemas de informações geográficas (SIG);
- Cadastro de vagas de estacionamento rotativo e de motocicletas existentes na cidade;
- Cadastro de hierarquização viária.

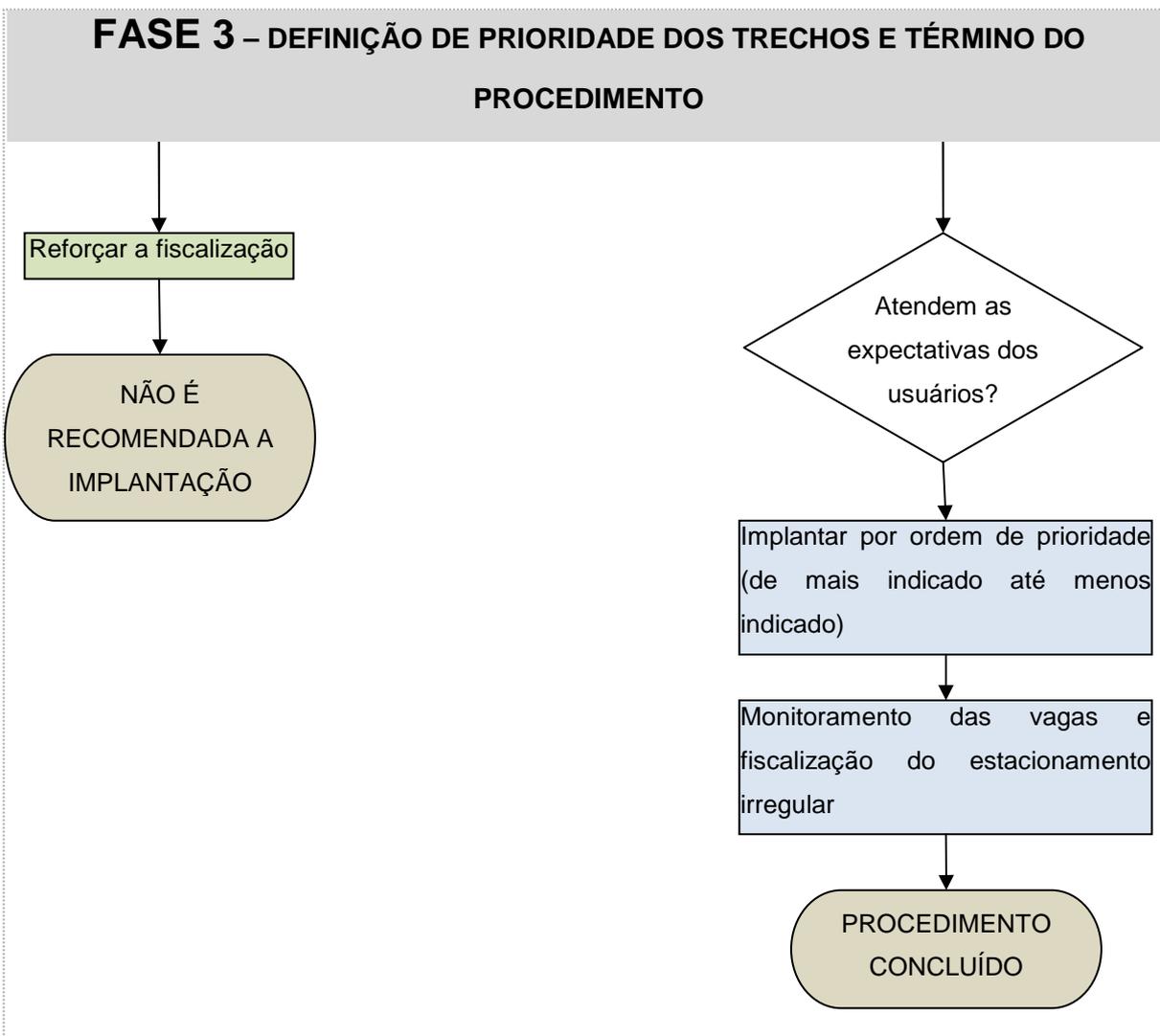
Com a aplicação do procedimento, em situação prática, espera-se ser possível avaliação da adequação de todo o processo através da análise da sua praticidade e poder gerar recomendações para eventuais adaptações necessárias.

FIGURA 5-1 – Fluxograma Proposto para o Procedimento



FASE 2 – ESCOLHA DOS TRECHOS CANDIDATOS





5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa bibliográfica, este Capítulo definiu uma seqüência de etapas que permitiu, a partir da verificação da necessidade de atendimento à demanda de vagas de estacionamento para motocicletas, estruturar um procedimento que definisse os trechos mais adequados para a regulamentação de vagas em vias públicas.

O procedimento incorporou aspectos visando atender as necessidades dos motociclistas, assim como respeitar parâmetros que garantissem a segurança e a perfeita operação do sistema viário, estabelecendo um balanceamento entre as necessidades da demanda e da oferta, estas últimas tomadas como prioritárias.

Foi definido um modelo de pesquisa exploratória complementar com motociclistas, para melhor determinar as distâncias máximas de caminhada entre o local de estacionamento e o ponto final da viagem. A pesquisa, baseada em experiência direcionada para automóveis e seguindo o sugerido pelo *Humboldt County Association of Governments* (HCAOG, 2003), pretende estabelecer níveis de atendimento aos usuários em função da maior ou menor distância ao ponto de destino.

A estruturação do procedimento, efetuada através de informações retiradas de bibliografia voltada para o estacionamento de motocicletas, mas, também, adaptada de documentos que tinham o automóvel como parâmetro, deverá ser testada em situação existente. Um estudo de caso, tendo como local de aplicação o Centro do Rio de Janeiro, será objeto do Capítulo seguinte.

CAPÍTULO 6

APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO PROPOSTO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

O presente Capítulo tem por objetivo testar o procedimento proposto no Capítulo anterior, com o intuito de verificar sua adequabilidade, seu potencial de aplicação e eventual necessidade de ajustes em função de limitações encontradas. Conforme já citado, o Centro da Cidade do Rio de Janeiro foi o local escolhido, em razão da disponibilidade de dados e problemas encontrados na área em função de estacionamento irregular de motocicletas.

Para essa área, alguns dados necessários encontram-se disponíveis, como informações relativas à pesquisa Origem/Destino na Cidade do Rio de Janeiro (CENTRAL, 2004) e regulamentações Municipais, tais como o número de vagas disponíveis para motocicletas, automóveis e locais de estacionamento proibido.

Nos anos de 2002/2003 foi realizada pela CENTRAL – Companhia Estadual de Engenharia de Transporte e Logística do Governo do Estado do Rio de Janeiro, pesquisa domiciliar de origem destino na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (CENTRAL, 2004). O PDTU divide a Região Metropolitana em 17 macrozonas, sendo 9 no Município do Rio de Janeiro. A macrozona 1 é constituída pelo Centro da Cidade, que se subdivide em 11 zonas de tráfego, conforme TABELA 6-1 e FIGURA 6-1.

TABELA 6-1 – Zonas de Tráfego na área Centro do PDTU (2004)

RA	NOME	NOME_ZONAS	ZONA_TRAFEGO
CENTRO	Av. Passos		4550701
CENTRO	Marechal Floriano		4550702
CENTRO	Candelaria		4550703
CENTRO	1º de Março		4550704
CENTRO	Aerop. Santos Dumont		4550705
CENTRO	Almirante Barroso		4550706
CENTRO	Passeio Publico		4550707
CENTRO	Av. Chile		4550708
CENTRO	Cruz Vermelha		4550709
CENTRO	Praca da Republica		4550710
CENTRO	Central do Brasil		4550711

Obs.: RA – Região Administrativa

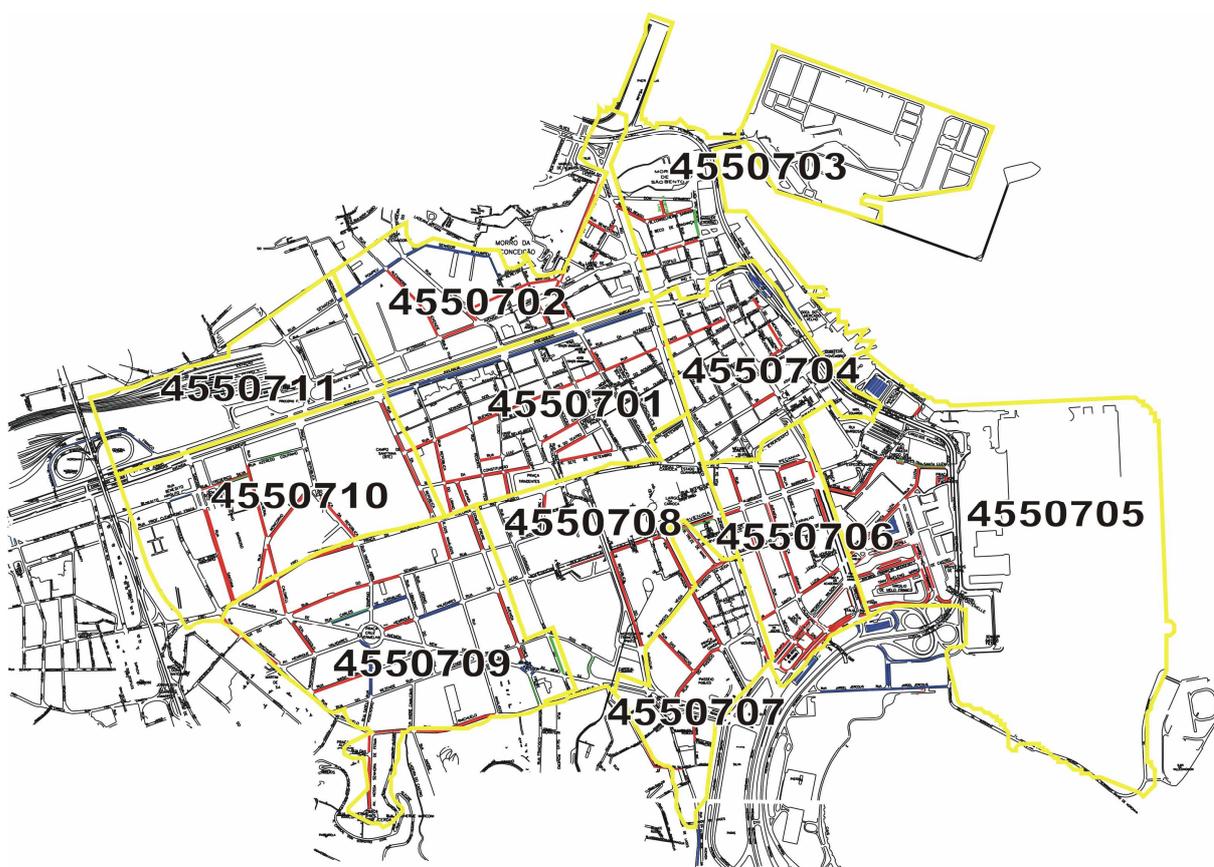


FIGURA 6-1 - Distribuição Espacial das Zonas de Tráfego na área Centro do PDTU

A pré-existência de tais dados permitiu antecipar algumas partes das fases iniciais do procedimento. Desta forma, a etapa de conhecimento do problema é superada, passando-se diretamente para a parte de delimitação da área de estudo.

6.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Conforme já afirmado, para a aplicação do procedimento optou-se por utilizar as divisões estabelecidas no PDTU e a Macrozona “Centro” será a unidade inicial de análise. Como as 11 zonas de tráfego configuram uma delimitação de áreas que podem ser utilizadas para o estudo, foram verificadas as viagens realizadas pela modalidade motocicleta, de acordo com a Pesquisa Origem/Destino do PDTU, que tinham como destino a Macrozona Centro (TABELA 6-2).

A zona de tráfego denominada “Aeroporto Santos Dumont” foi escolhida preliminarmente como área de estudo, uma vez que não configura a pior situação hipotética para criação de

áreas de estacionamento (maior número de viagens por motocicleta), nem é aquela com o menor número de viagens, localizando-se em posição intermediária. Levantamento expedito e com observação em campo confirmou a existência do problema no local e a conseqüente adequação da escolha, por esse critério.

TABELA 6-2 - Zonas de Tráfego de Destino de Viagens de Motocicleta na Macrozona CENTRO de acordo com a Pesquisa Origem/Destino do Plano Diretor de Transportes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

ZONA DE TRÁFEGO DE DESTINO	TOTAL VIAGENS MOTOCICLETA
Av. Passos	1.007
1º de Março	923
Marechal Floriano	701
Av. Chile	460
Central do Brasil	418
Aeroporto Santos Dumont	388
Passeio Público	361
Cruz Vermelha	282
Almirante Barroso	133
Praça da República	109
Candelária	
TOTAL GERAL CENTRO	4.782

Fonte: CENTRAL (2004)

A zona de tráfego “Aeroporto Santos Dumont” tem seus limites determinados pela Baía de Guanabara e Aeroporto Santos Dumont, pelo limite administrativo da área Centro (Av. Beira Mar), pela Av. Presidente Antônio Carlos (com classificação funcional de Arterial Secundária) e pelas Ruas Erasmo Braga e Marechal Agnaldo Caiado de Castro. Junto a essas duas últimas encontram-se o Fórum da Cidade e um terminal rodoviário municipal.

De acordo com os critérios estabelecidos para determinação das zonas de estudo para este trabalho, a área “Aeroporto Santos Dumont” não atende a todos os pré-requisitos, pois, apesar de apresentar limites claramente estabelecidos, apresenta dois importantes locais distintos quanto ao uso do solo: o hospital da Santa Casa de Misericórdia e o Aeroporto Santos Dumont (Polos Geradores de Viagens): Assim, a área não apresenta dimensões que permitam o levantamento de informações de campo a pé em tempo aproximado de 30 minutos, proposto no Item 5.3.1 – b.

Optou-se então, para fins deste estudo, por delimitar uma zona de estudo mais adequada, tendo por base a utilizada no PDTU, mas com os limites e características que atendessem as condições estabelecidas para o procedimento. Na nova área escolhida, conforme FIGURA 6-2, o uso do solo se caracteriza pela forte presença do setor de serviços públicos, os limites dentro da zona “Santos Dumont” são definidos pela Santa Casa de Misericórdia (que ocupa quase uma quadra inteira) e pela Av. General Justo (que separa e destaca o Aeroporto) e, por último, a extensão dos trechos de via que compõem a zona são passíveis de vistoria em tempo compatível com o proposto.



FIGURA 6-2 - Limites da Zona de Estudo para o Procedimento

6.2 INVENTÁRIO DO SISTEMA VIÁRIO E DE ESTACIONAMENTO

Para esta fase do procedimento utilizou-se como ferramenta de apoio o software *TransCad*, tipo SIG (Sistema de informações Geográficas), pois permite local áreas, linhas e pontos com base em coordenadas geográficas, assim como a análise das informações sobre as características de cada um desses elementos. Quando é feita a inserção de cada uma das entidades (área, linha ou ponto) em um arquivo geográfico do *TransCad*, é gerada uma tabela de atributos. Essa propriedade permite a seleção das entidades com base em características constantes da tabela (ex.: posição do estacionamento ou número de vagas) e a criação de mapas temáticos baseados em tais características.

Após o levantamento de dados, a inserção desses no programa foi feita manualmente, o que representou maior esforço despendido e menor grau de precisão. A utilização de equipamento de GPS (*Geographic Positioning System*), não disponível para a pesquisa, permitiria maior agilidade e confiabilidade no cadastro dos dados coletados. Tal limitação, entretanto, não foi previamente detectada, o que possibilitaria buscar alternativas para adquirir o equipamento.

6.2.1 Inventário do Sistema Viário

A FIGURA 6-3 mostra a Zona de Estudo, produzida no *TransCad* e delimitada por linha tracejada na cor preta, com a classificação hierárquica de cada uma das vias baseada em dados da Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET-Rio) e as respectivas mãos de direção. A Legenda apresenta as classificações AP (Arterial Primária), AS (Arterial Secundária), C (Coletora) e L (Local), onde a divisão das vias arteriais em primárias e secundárias é adotada. Conforme estabelecido para o procedimento de escolha de trechos mais adequados para estacionamento de motos, vias Estruturais (não existentes na Zona de Estudo) e Arteriais serão descartadas, e apenas as vias coletoras e locais serão consideradas.

A topografia da área escolhida não apresenta elevações, sendo totalmente plana, o que não descarta qualquer trecho de via como candidato à utilização para estacionamento de motocicletas por tal critério. Ou seja, na Zona de Estudo não existe restrição quanto a essa característica.

Os trechos das vias destinadas ao estacionamento, assim como as áreas de proibição, foram levantados detalhadamente, sendo identificado seu uso e a posição do estacionamento em via pública (FIGURA 6-4). As informações foram adicionadas ao *TransCad*, permitindo a seleção de cada um dos trechos pelos diversos atributos, como, por exemplo, por tipo de estacionamento e ocupação (FIGURA 6-4).

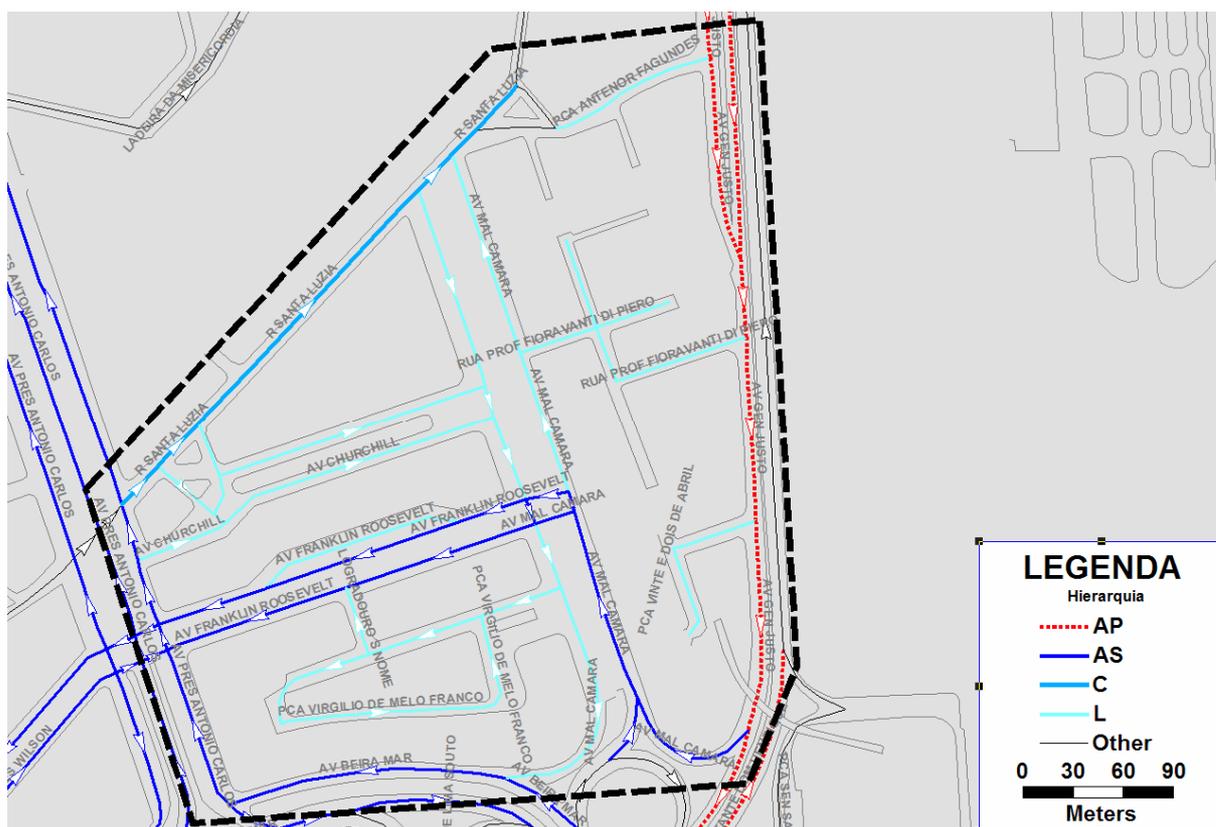


FIGURA 6-3 - Hierarquização Viária da Zona de Estudo

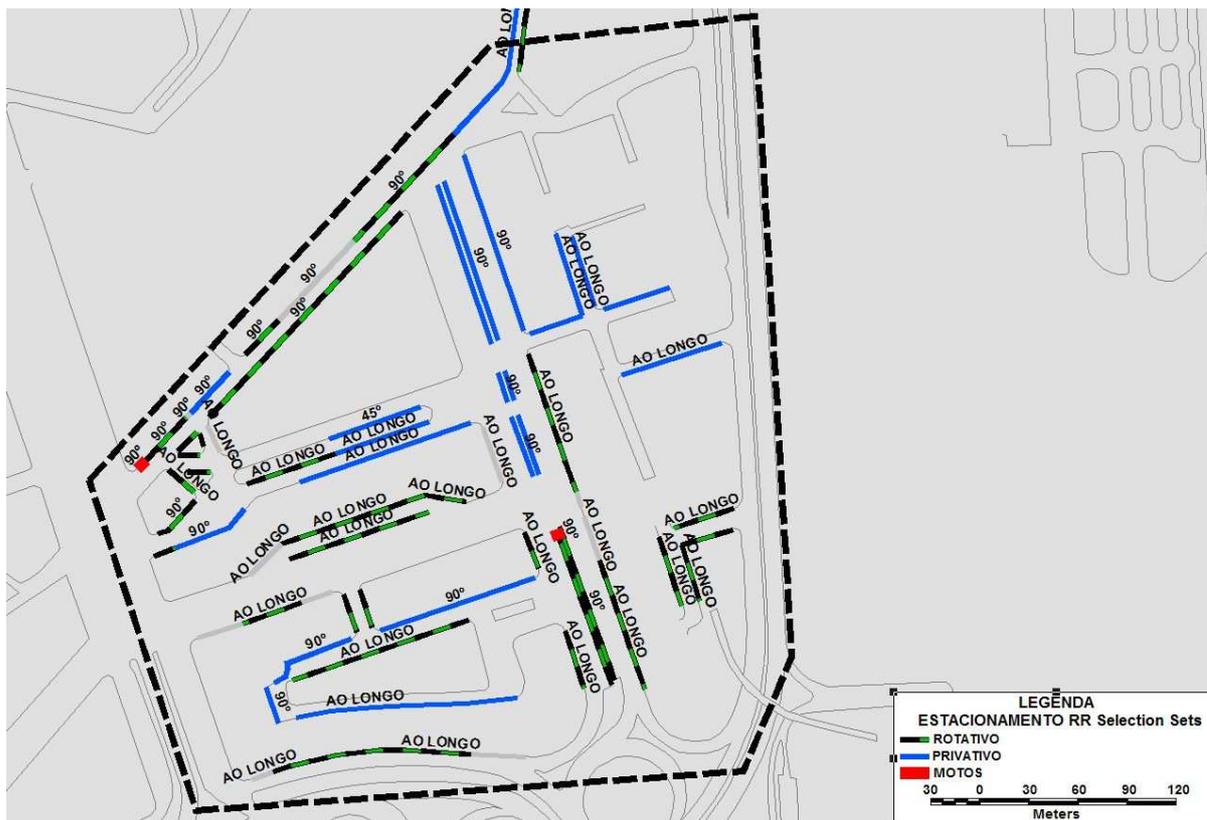


FIGURA 6-4 - Trechos de Estacionamento Permitido e Posição das Vagas

6.2.2 Inventário do Sistema de Estacionamento

Para as áreas de estacionamento, foram verificados no levantamento em campo, a partir dos locais de estacionamento permitido, o tipo de estacionamento, a permanência máxima admitida (para o caso do estacionamento rotativo) e a ocupação dos trechos. Foi verificado que os diversos trechos de estacionamento rotativo e das áreas privativas apresentavam ocupação total após as 8 horas da manhã (FIGURA 6-5), tendo sido o levantamento efetuado no período compreendido entre 7h e 17h em dia útil, típico (quarta-feira) e com tempo bom. Além da ocupação total das áreas regulamentadas para estacionamento de automóveis, foram verificados pontos de estacionamento irregular, sobre o passeio e praças, não tendo sido esses registrados.

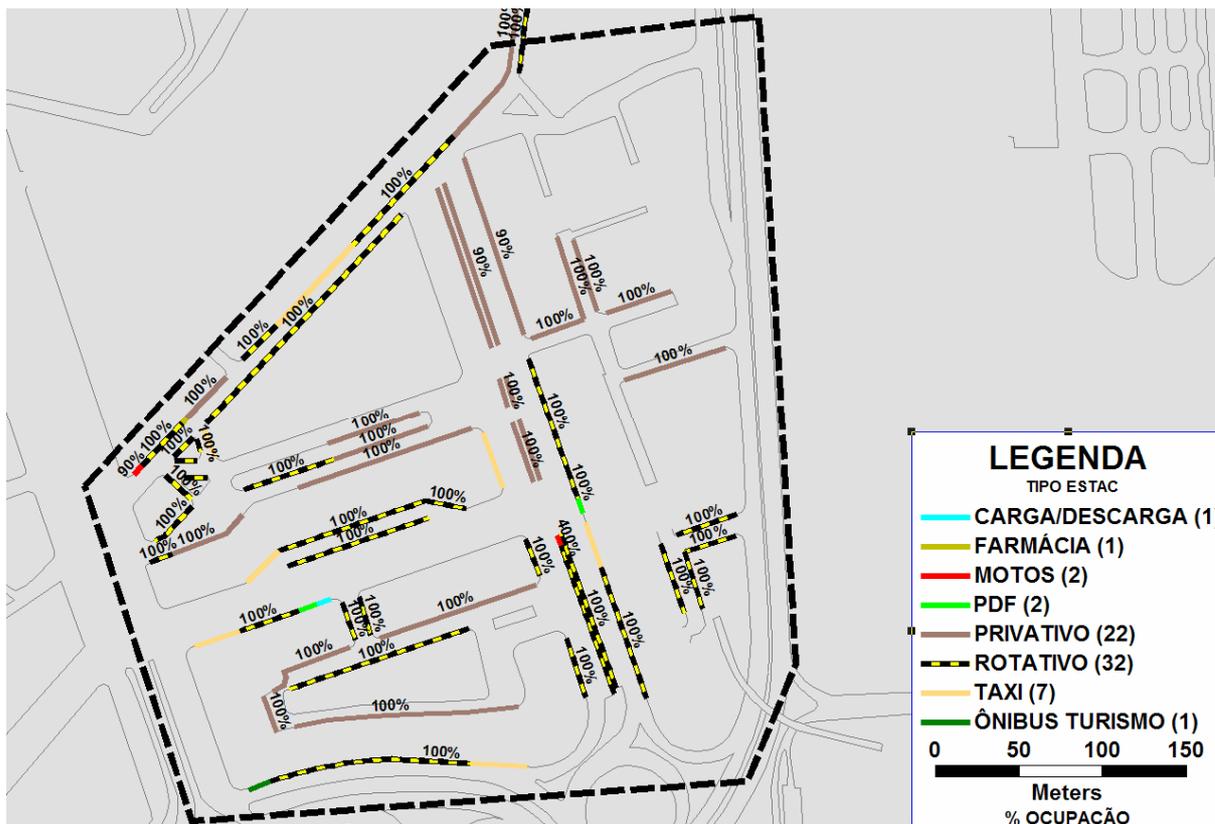


FIGURA 6-5 – Estacionamentos por Tipo e Índice de Ocupação dos Trechos

Existem 437 vagas de estacionamento rotativo destinadas a automóveis, distribuídas em 32 áreas variando de duas até 68 vagas em cada uma. Os trechos são regulamentados, em sua totalidade, com tempo de permanência máximo de 2 horas. Apesar disso, não foi verificada, durante todo o tempo de levantamento de campo, a esperada rotatividade no uso das vagas. A utilização de vários tíquetes (comprovante de pagamento e controle do tempo de permanência) em diversos automóveis, assim como a fiscalização deficiente, pode justificar tal fato. Para efeito de utilização na definição de trechos de estacionamento para motocicletas, as vagas com permanência máxima de 2 horas serão consideradas.

A Zona de Estudo apresenta grande concentração de órgãos públicos, como Tribunais do setor judiciário e setores da Aeronáutica, o que pode justificar a presença de vagas de estacionamento privativo, ou seja, de uso exclusivo desses órgãos (424 vagas desse tipo). Para o procedimento proposto essas vagas não serão levadas em consideração, uma vez que não se pretende questionar a validade ou não de tal cessão de uso do espaço público.

Também existem duas áreas de estacionamento dedicado a motocicletas (Rua Santa Luzia – 5 vagas e Av. Mal. Câmara – 7 vagas), estando em trechos onde também há estacionamento rotativo, sem segregação física. As áreas localizam-se em pontos distintos

da zona de estudo (FIGURA 6-5) e ocupação diferenciada, com as vagas localizadas na Rua Santa Luzia apresentando ocupação próxima ao seu máximo e aquelas da Av. Mal. Câmara com excesso de motocicletas.

Foram levantados, ainda, os estacionamentos fora da via, em lotes ou edifícios, sendo encontradas apenas duas áreas com pequena capacidade (90 e 50 vagas), ambas localizadas na Rua Prof. Fioravanti di Piero. Na Av. Pres. Antônio Carlos, limite da Zona de Estudo, também existe estacionamento subterrâneo com 250 vagas para automóveis e capacidade ociosa verificada no levantamento (ocupação, em dias úteis, de cerca de 70%).

6.3 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE ESTACIONAMENTO DE MOTOS

Essa parte do levantamento foi efetuada através de vistoria em dia útil, típico (quarta-feira) e no horário compreendido entre 8:00 e 17:00 horas. Toda a Zona de Estudo foi percorrida, em trajeto pré-fixado, e anotados os locais de estacionamento de motocicletas (regulares e irregulares) assim com a quantidade de motos por período de vistoria com as respectivas placas. Ao todo foram efetuadas 8 (oito) inspeções e o período escolhido mostrou-se adequado: antes das 8:00h a ocupação das áreas era pequena e nas últimas vistorias não foi verificada expressiva alteração na ocupação das áreas, com tendência a decréscimo de utilização na última inspeção. Os dados foram registrados em planilha e foi também utilizado mapa da área para facilitar a marcação dos diferentes pontos. A FIGURA 6-6 mostra a localização dos diversos pontos de estacionamento de motocicletas, diferenciando as áreas sobre o passeio público e regulamentadas em via pública (VIA_PUB_REG, na legenda). Distâncias menores do que 10 metros entre conjunto de motocicletas estacionadas foram desconsideradas, sendo registradas como um único ponto.

Na Zona de Estudo foram anotados dois pontos de estacionamento regulamentado para motocicletas, na Rua Santa Luzia e na Av. Mal. Câmara, com 5 (cinco) e 7 (sete) vagas respectivamente. A ocupação das duas áreas apresentou características diferentes. A primeira com capacidade ociosa no primeiro período de inspeção e, nos demais, utilização máxima por 8 (oito) motocicletas (apesar da demarcação do espaço para apenas cinco). Já as vagas localizadas na Av. Mal. Câmara (7 sinalizadas) foram insuficientes para a quantidade de motocicletas que a utilizavam, com apenas na primeira inspeção (7h às 8h), havia uma vaga livre (6 motos estacionadas para 7 vagas) e um pico de 27 (vinte e sete) motocicletas estacionadas (nos períodos das 14h às 15h e das 15h às 16h).

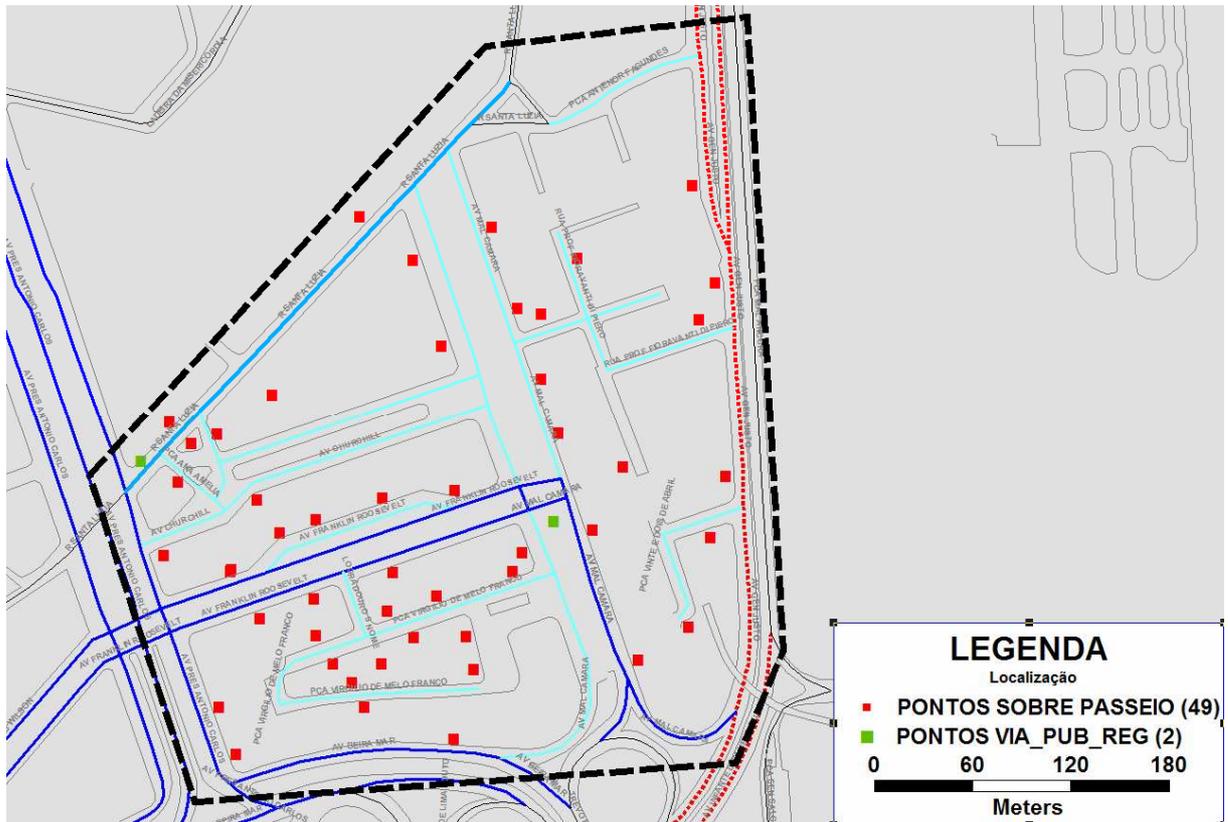


FIGURA 6-6 – Pontos de Estacionamento de Motocicletas na Zona de Estudo Verificados no Levantamento de Campo

O total de motocicletas estacionadas na Zona de Estudo, por período de vistoria, é apresentado na FIGURA 6-7, onde se percebe um crescimento na demanda a partir da primeira inspeção e um “pico” de estacionamento no período compreendido entre 15h e 16h. O período da tarde apresentou maior demanda por estacionamento do que a parte da manhã.

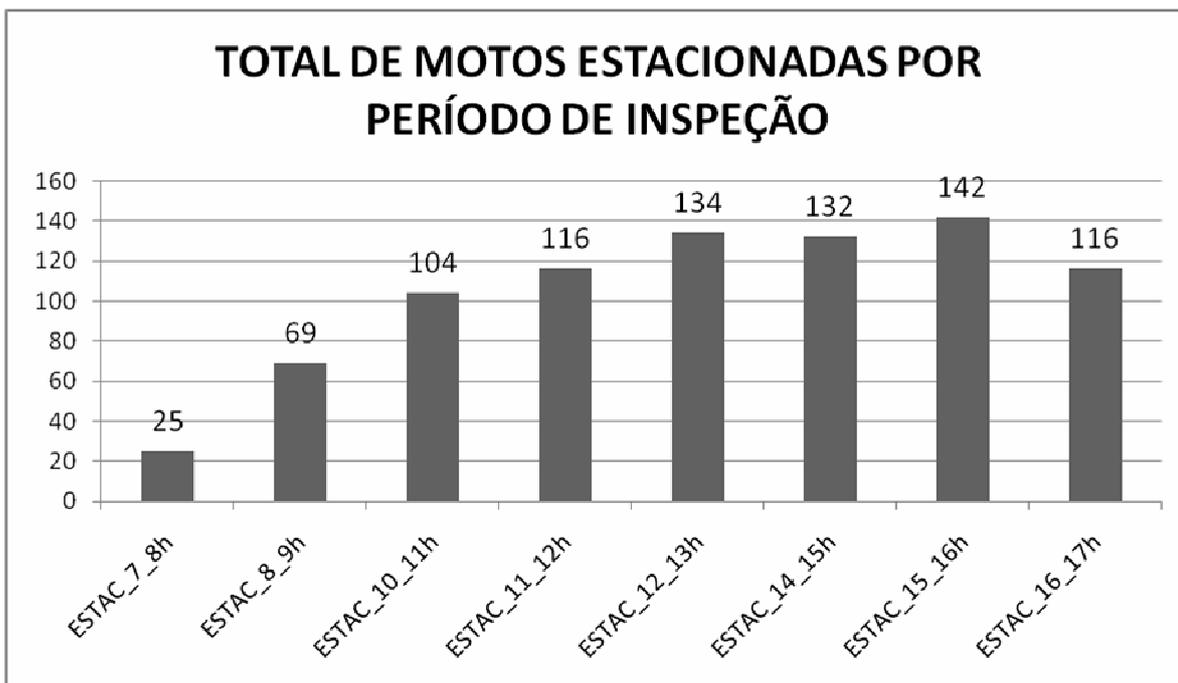


FIGURA 6-7 – Quantidade de Motocicletas Estacionadas na Zona de Estudo por Período de Inspeção em Campo

A quantidade máxima verificada foi de 142 motocicletas estacionadas no período de inspeção compreendido entre 15h e 16h, o mínimo de 25 (7h às 8h) e média de 105 veículos, sendo que esse valor é alcançado a partir das 11h.

6.4 ENTREVISTAS PARA DEFINIR DISTÂNCIAS DE CAMINHADA

Na elaboração do procedimento proposto para definir trechos mais adequados para estacionamento de motocicletas em vias públicas foi definido como aspecto primordial estabelecer níveis de atendimento em função da distância de caminhada entre o local de estacionamento e o ponto de destino da viagem. Para avaliar essa questão, a aplicação de questionário aos motociclistas se faz necessária (conforme item 5.2).

A quantidade de entrevistas necessárias foi estimada considerando como universo a ser pesquisado o total de motocicletas estacionadas durante o levantamento para identificar os pontos de estacionamento de motos na Zona de Estudo (item 6.3). O total de 251 diferentes placas de motocicletas foi anotado durante o levantamento em campo, mas, no entanto, algumas vagas podem ter sido utilizadas para estacionamento de motos não identificadas (entre uma passagem do pesquisador pelo local e sua passagem seguinte), tendo em vista

a possibilidade de estacionamento de curtíssima duração. Tal problema pode ter ocorrido em função dos recursos disponíveis para a pesquisa (pequeno número de pesquisadores).

Uma forma de diminuir o impacto que o não registro desses casos pode causar (subestimativa do número de motos) seria a aplicação de um fator de correção, aumentando o número de motos possivelmente estacionadas na área, para efeito do estudo de caso. Tendo em vista tratar-se de uma pesquisa exploratória, optou-se por arbitrar esse fator de correção em 50%; ou seja estima-se que, possivelmente, 150% do número registrado de veículos (251 motocicletas) tenha estacionado na área durante o período de 7 às 17 horas. Ficou estabelecido, então, que 376 motociclistas comporiam a população total a ser pesquisada.

A partir do universo de 376 motociclistas, aplicou-se a EQUAÇÃO 5-1, conforme Item 5.2.2, e chegou-se a uma amostra mínima de 57 entrevistas. Foram efetivamente realizadas 61 entrevistas tendo sido duas descartadas por inconsistência ou inadequação das informações, gerando um total de 59 entrevistas válidas e atendendo ao mínimo necessário.

O tempo de aplicação das entrevistas demonstrou-se adequado, ficando em torno de 3 minutos, com os respondentes atentos e quase nenhuma recusa ou falta de interesse na pesquisa. Apenas na Praça Virgílio de Melo Franco, em ponto de concentração de motoboys (até 13 motocicletas estacionadas em conjunto), não foi possível obter sucesso nas entrevistas, com a alegação dos potenciais entrevistados de que não possuiriam tempo para tal fim. Acredita-se que o fato de estarem estacionados sobre a calçada e possivelmente não terem regulamentação para a atividade possa ter criado receio em atender à pesquisa.

A utilização de mapa para indicação do local de destino da viagem a partir do ponto de estacionamento funcionou de forma satisfatória, mas, devido ao fato da maior parte dos entrevistados ter indicado destinos muito próximos e o conhecimento da área por parte do entrevistador contribuíram para tal sucesso. O Modelo do questionário encontra-se no ANEXO 3.

6.4.1 Características dos Entrevistados

O questionário aplicado aos motociclistas permitiu a obtenção de dados relativos aos motociclistas e ao estacionamento. Apesar de essa não ser a principal motivação das

entrevistas e sim a distância de caminhada, tais informações permitem traçar um perfil dos motociclistas e das viagens de moto à Zona de Estudo.

De um total de 59 entrevistados, 56 eram do sexo masculino, o que indica o uso predominante da motocicleta por homens. A idade dos motociclistas se concentrou entre 21 e 50 anos (92%) e 49% dos entrevistados informaram possuir nível superior ou mais de escolaridade. O principal motivo de viagem à Zona de Estudo foi trabalho, seguido por trabalho utilizando a motocicleta (opção incluída para identificar a atividade de motofrete), negócios, estudo e motivos médicos (FIGURA 6-8).

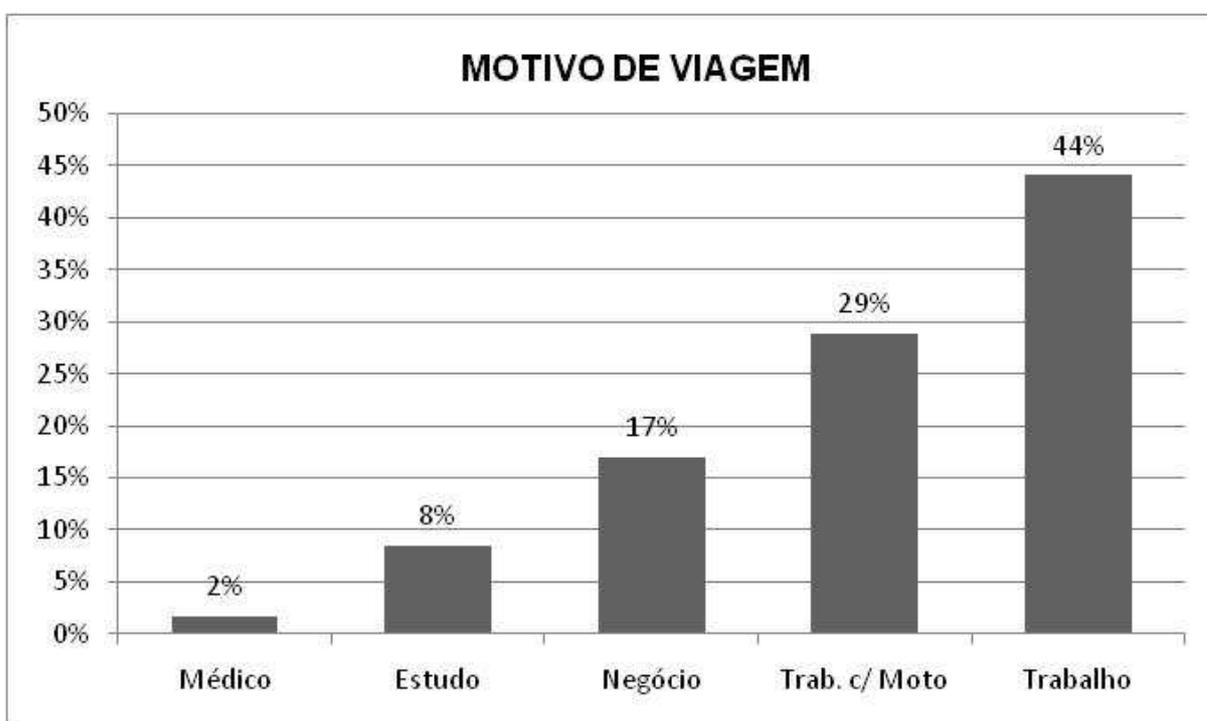


FIGURA 6-8 – Motivos de Viagem de Motocicleta à Zona de Estudo

Para o tempo previsto para estacionamento foram apresentadas seis opções, desde “menos de 10 minutos” até “mais de 8 horas”. A maioria dos entrevistados se concentrou nos períodos de curta e longa duração, conforme FIGURA 6-9.

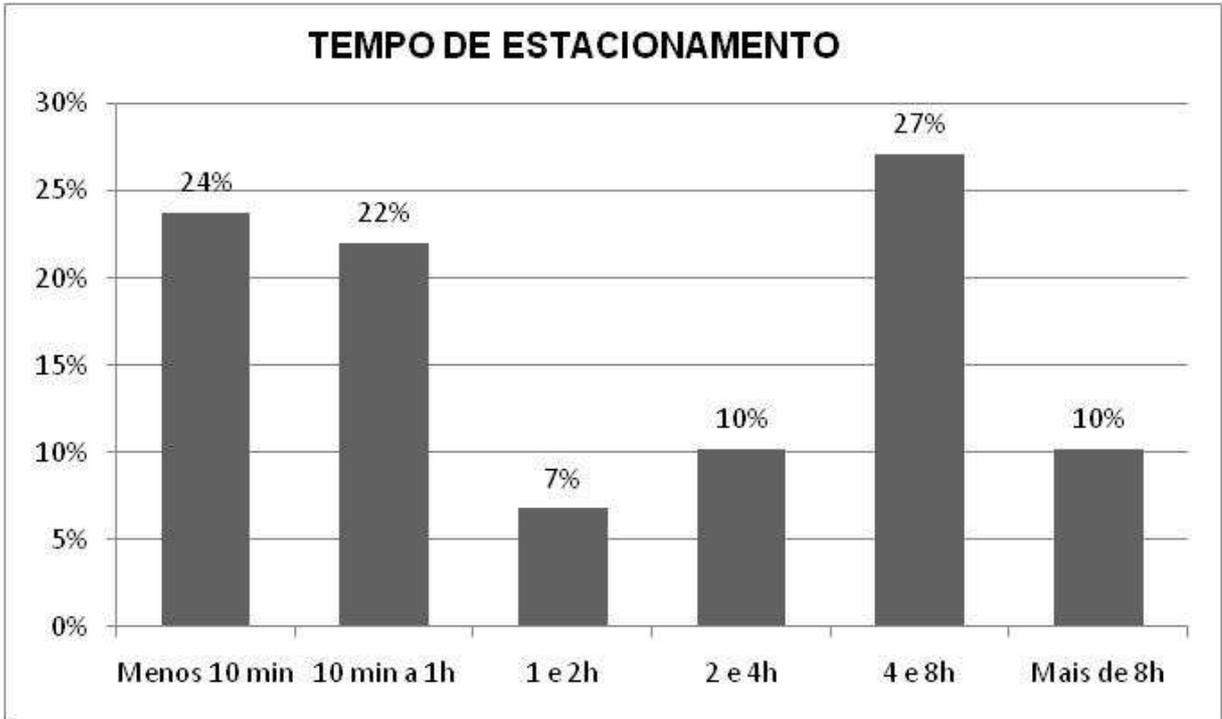


FIGURA 6-9 – Tempo Estimado de Estacionamento para Viagens de Motocicleta

A distribuição do tempo de estacionamento em intervalos previamente definidos e fechados gerou grande concentração de respostas para alguns intervalos de tempo em relação a outros. Para o tempo de permanência de curta duração no estacionamento, por exemplo, existiu grande concentração no período de 10 minutos até 1 hora, indicando que poderiam ter sido criados intervalos intermediários nessa faixa de tempo.

Quando se analisa o motivo das viagens em função do tempo de estacionamento previsto (FIGURA 6-10) verifica-se que, como esperado, o motivo trabalho só aparece para os casos de estacionamento de maior duração e o motivo de viagem “trabalho com moto” limita sua permanência no estacionamento a uma hora.

Para avaliar eventuais diferenças entre os motociclistas que estacionaram nas duas áreas regulamentadas, apesar de que essas apresentaram “superlotação”, e aqueles que estacionaram nos passeios e praças, foi feita comparação entre os motivos de viagem para os dois tipos de estacionamento (FIGURA 6-11). Não é possível distinguir diferenças marcantes, visto que a seqüência de motivos é idêntica (“trabalho” em primeiro lugar) e os percentuais de distribuição também se assemelham. O motivo de viagem “médico”, foi citado por apenas um respondente.

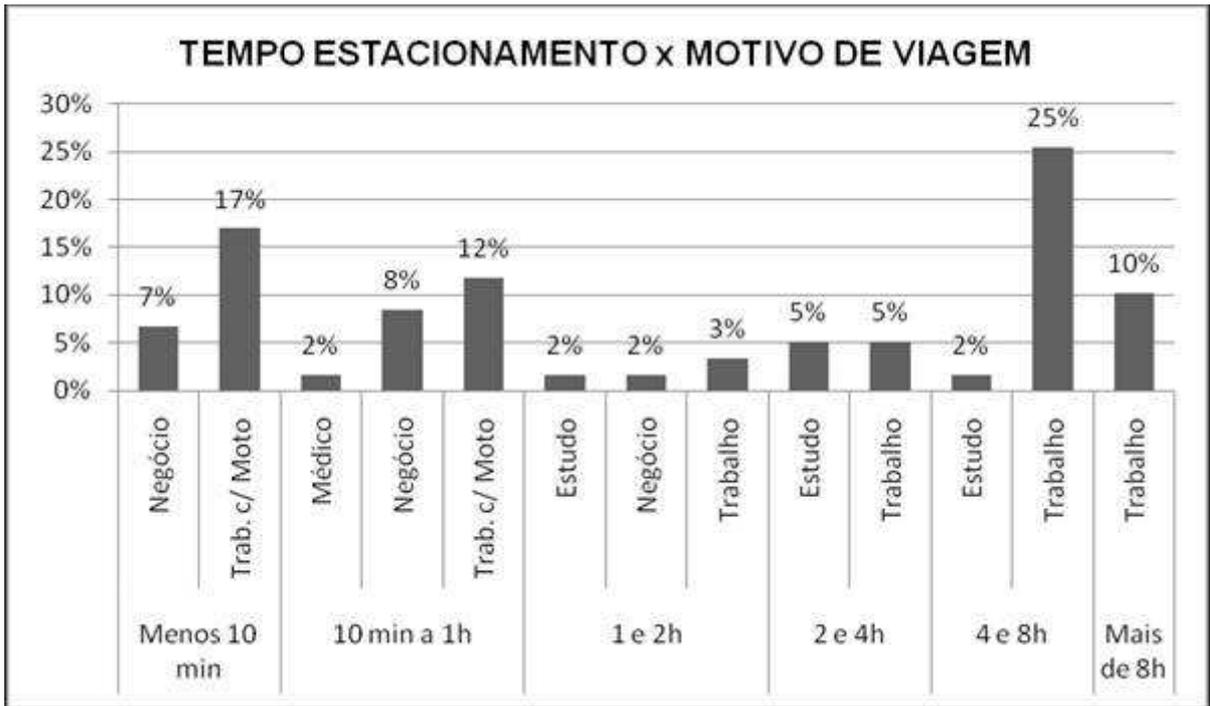


FIGURA 6-10 – Motivos de Viagem em Relação aos Tempos de Estacionamento Citados na Entrevistas com Motociclistas

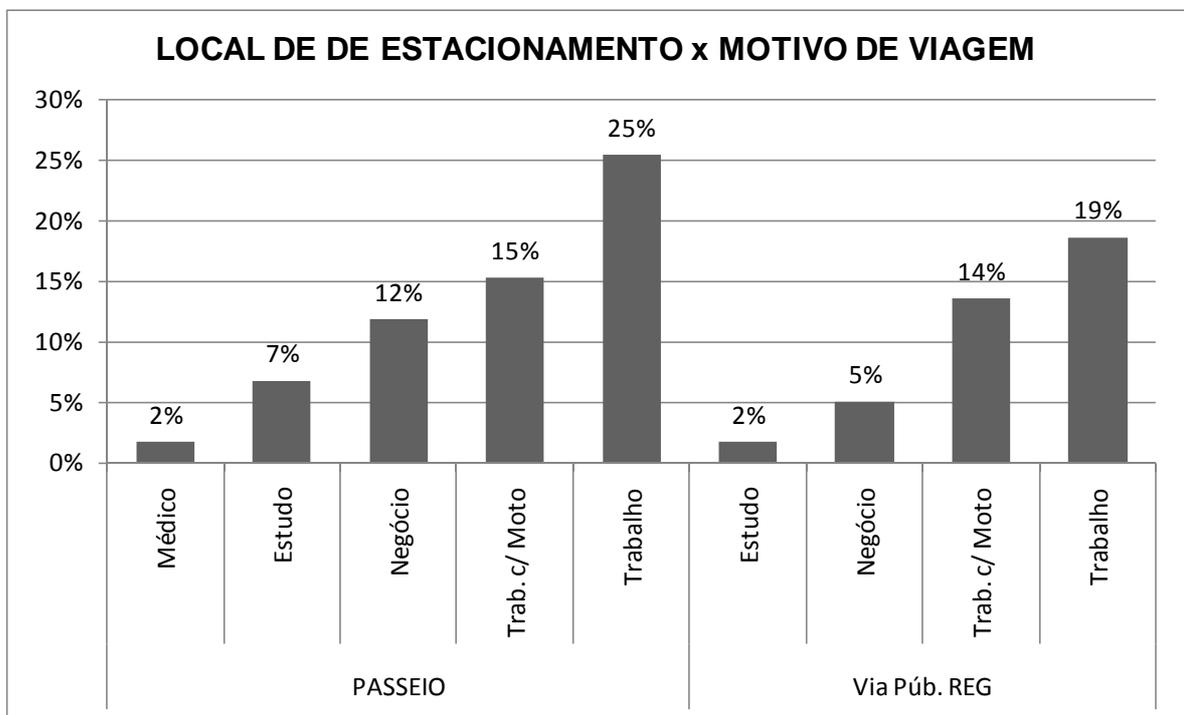


FIGURA 6-11 - Comparação entre Motociclistas que Estacionaram sobre o Passeio e em áreas Regulamentadas por Motivo de Viagem

6.4.2 Avaliação da Importância da Distância de Caminhada

No questionário aplicado aos motociclistas, um item visava avaliar a importância atribuída à distância de caminhada através de escala de ordenação, incluindo as opções: segurança para a motocicleta, proximidade com o local de destino, gratuidade do estacionamento e conforto para estacionar. Foi solicitado que os respondentes informassem quais desses itens, em ordem de importância, tinham tido maior influência quando da decisão de estacionar no local da entrevista. A pontuação atribuída a cada uma das respostas foi o inverso da preferência do entrevistado, assim, a primeira opção (assinalada com 1) recebeu pontuação 4 e a última (marcada como 4) pontuação 1.

Além das quatro opções para ordenamento foi incluída a opção “outros”, com a solicitação de que fossem citados os motivos (não sendo incluída essa no ordenamento). Apenas oito respondentes citaram algum outro motivo, tendo sido eles: “não ser multado” (3 citações), “falta de opções” (2 citações), “não parar de forma irregular” (2 citações) e “facilidade” (1 citação). Daqueles que incluíram a opção “outros”, 2 estacionaram sobre o passeio (respostas “falta de opções” e “facilidade”) e 6 em área regulamentada.

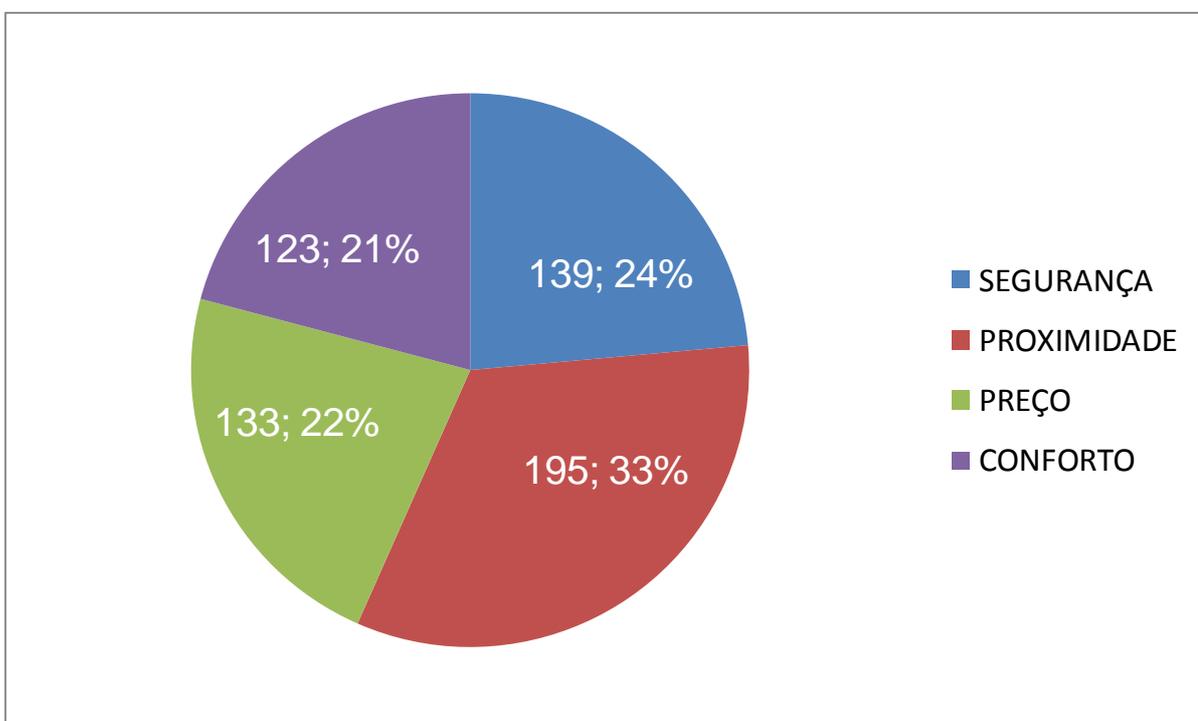


FIGURA 6-12 – Distribuição da Pontuação para Motivo da Escolha do Local de Estacionamento

O resultado da avaliação proposta é mostrado na FIGURA 6-12, que indica a pontuação total obtida por cada opção e sua participação percentual no total. Confirma-se então, sob o ponto de vista dos entrevistados, que a proximidade entre o local de estacionamento e o de destino da viagem é fator preponderante quando da escolha de onde parar a motocicleta. O questionário, no entanto, apresentou a questão com opções fechadas e foi verificado que outras motivações foram apontadas pelos respondentes. Tal argumento deve ser considerado quando da avaliação do resultado obtido.

6.4.3 Definição das Classes de Distâncias de Caminhada

Durante as entrevistas foi solicitado aos respondentes que assinalassem ou mostrassem em mapa constante do questionário o trajeto percorrido entre o local do estacionamento e o seu destino. Essas informações foram posteriormente adicionadas ao software *TransCad*, permitindo estimar a distância percorrida por cada um dos pesquisados.

A técnica utilizada apresentou, no entanto, uma limitação. A não utilização de equipamento de precisão na locação dos pontos (ex.: GPS - *Geographic Positioning System*), tanto no local de aplicação do questionário quanto para o destino, permite apenas uma aproximação da distância efetivamente percorrida. Tal fato dá por conta da necessidade de, em muitos casos, estimar a localização do local de estacionamento assim como do destino, por não existirem “marcos” (ex.: em frente ao n. 160 da Av. Mal. Câmara) que permitissem precisão na entrada desses dados.

Considerada tal limitação, foram inseridos no *TransCad* os locais das entrevistas e de destino (FIGURA 6-13), permitindo calcular as distâncias de caminhada. Dos 59 entrevistados apenas cinco tinham como destino locais fora da Zona de Estudo.

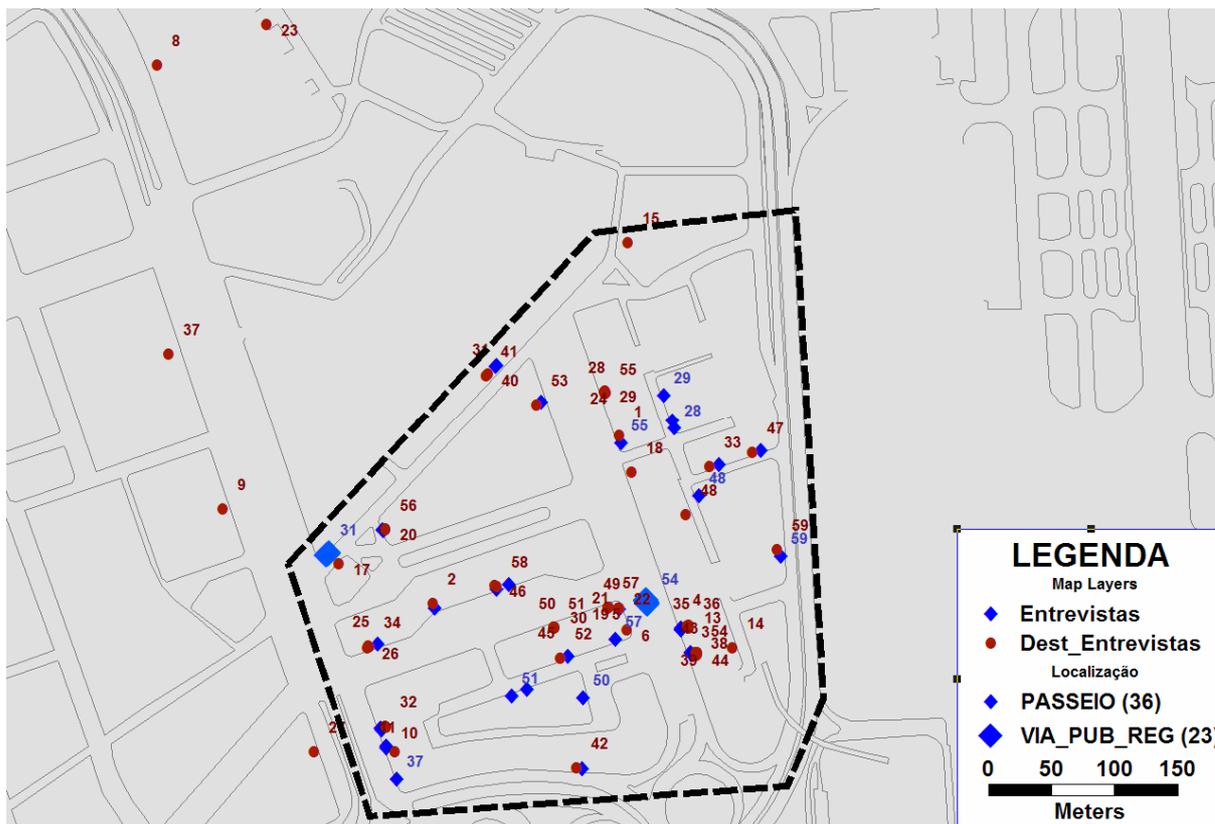


FIGURA 6-13 - Localização dos Locais de Entrevistas e Pontos de Destino

Na estimativa das distâncias de caminhada as dimensões sofreram arredondamento para medidas mínimas de 5 metros e geraram 26 diferentes dimensões, variando de 5 metros até 760 metros. A FIGURA 6-14 apresenta tais dados e verifica-se que as distâncias de 5, 10 e 15 metros são as mais frequentes. O fato de vários motociclistas terem sido entrevistados com o veículo estacionado sobre o passeio e, com isso, possibilitando parar muito próximo ao local de destino, explica a maior frequência de menores distâncias.

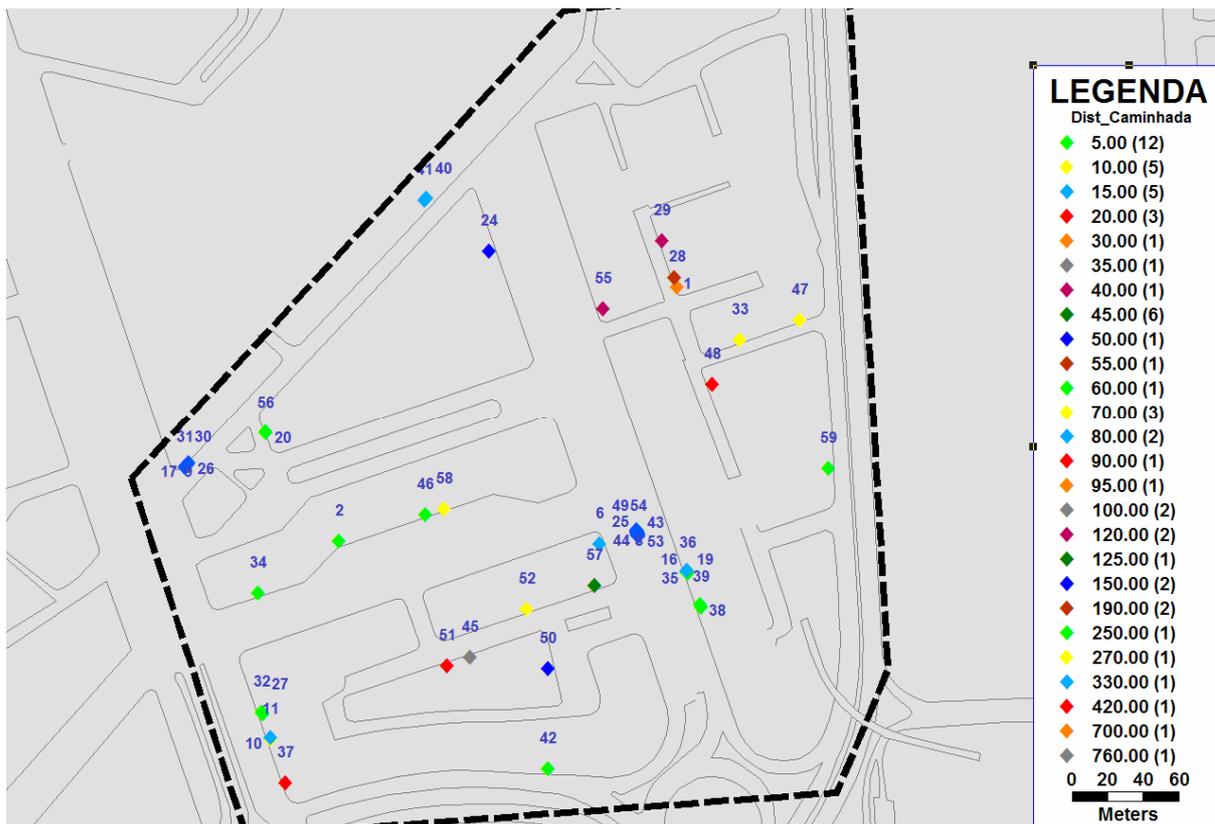


FIGURA 6-14 – Distâncias de Caminhada Citadas e Pontos de Entrevistas

Na TABELA 6-3 são apresentadas as menores e maiores distâncias de caminhada citadas, por localização das entrevistas e por propósito das viagens, assim como a determinação dos valores médios e desvio padrão para cada um dos casos. Verifica-se que a distância média de caminhada, para o total de entrevistas, é de 90 metros. Porém, se considerarmos apenas aquelas realizadas com motociclistas que estacionaram no passeio, esse valor reduz para 53 metros e para os entrevistados em áreas regulamentadas a distância média sobe para 148 metros.

TABELA 6-3 – Medidas de Posição e Dispersão em Função do Local de Estacionamento

	DISTÂNCIAS DE CAMINHADA		
	POR LOCALIZAÇÃO DO ESTACIONAMENTO		
	TOTAL	PASSEIO	VIA PÚB. REG.
MÍNIMO	5,00	5,00	15,00
MÁXIMO	760,00	420,00	760,00
MÉDIA	90,00	53,00	148,00
DESVIO PADRÃO	148,00	89,00	198,00

A análise das informações considerando o propósito das viagens não foi efetuada uma vez que o pequeno tamanho da amostra geraria distorções, pois, por exemplo, apenas um entrevistado alegou assuntos médicos como motivo principal.

Como a proposta do presente trabalho é estimar as distâncias máximas de caminhada e estabelecer níveis de atendimento em função dessas, os valores obtidos foram agrupados em diferentes classes. Essas classes passam a ser consideradas como o nível de atendimento desse atributo por cada trecho de estacionamento, ou seja, quanto menor a distância melhor o nível de atendimento. As distâncias de caminhada serão consideradas, para fins do procedimento proposto, a partir dos pontos verificados como de concentração de motocicletas. Isso não impede, contudo, que o mesmo procedimento leve em consideração os pontos de destino, desde que sejam de fácil identificação, como, por exemplo, grandes Polos Geradores de Viagens.

Para a distribuição das distâncias de caminhada em classes, tomaram-se por base os percentuais (100% a 81%; 80% a 61%; 60% a 33%; 33% a 16% e 15% a 1%) estabelecidos pelo *Humboldt County Association of Governments* (2003), já apresentados na TABELA 4-2, em relação às diversas distâncias citadas nas entrevistas.

Utilizando-se o *TransCad*, é possível gerar mapa temático agrupando registros em classes segundo alguns métodos, a saber: número idêntico de registros, intervalos de mesmo tamanho, desvio padrão e “*nested averages*”. Esse último calcula a média dos valores, dividindo todo o intervalo em dois grupos e, para esses grupos, calcula mais uma vez a média e promove nova divisão, e assim sucessivamente.

Dentre os métodos citados, foi escolhida a opção de fazer a subdivisão baseada em número idêntico de registros, pois se mostrou equilibrada e de acordo com a subdivisão proposta para este trabalho. Por conta da aproximação de valores efetuada e da estimativa de localização dos pontos de entrevista e destino, decidiu-se descartar, na formação das classes, distâncias menores do que 10 metros para minimizar distorções que possam ser geradas por tais limitações.

Foi gerado então, no *TransCad*, um mapa temático com o número de classes proposto (cinco), com o método de agregação por igual número de registros para cada classe e descartando os valores menores que 10 metros, conforme citado. Com a intenção de avaliar diferenças entre motociclistas que estacionaram no passeio e em locais regulamentados na via pública, a técnica foi utilizada para o total de entrevistas e para

aquelas realizadas nas duas diferentes localizações. O resultado é mostrado na FIGURA 6-15.

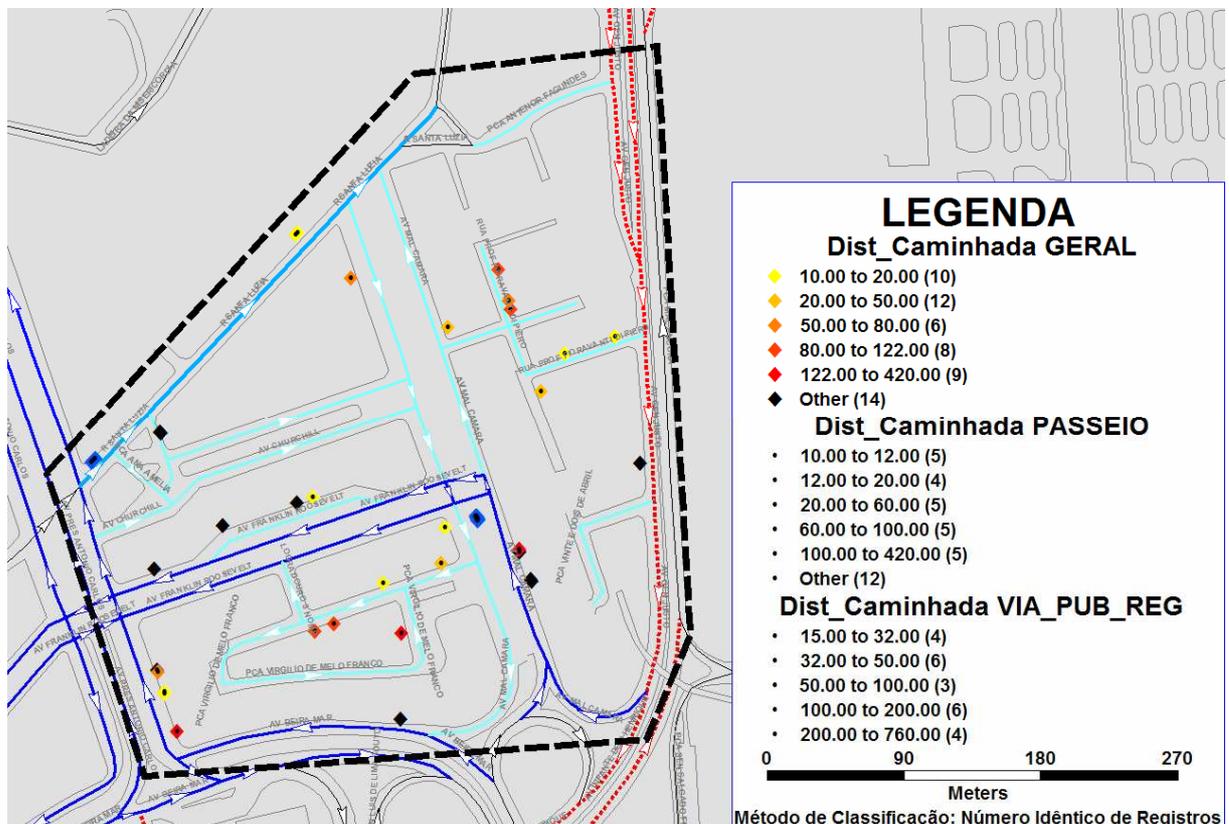


FIGURA 6-15 - Distâncias de Caminhada Agrupadas em Classes por Igual Número de Registros e Considerando o Total e Localização das Entrevistas

A análise das classes formadas para as distâncias de caminhada considerando o total de entrevistas e aquelas realizadas com motociclistas que estacionaram no passeio ou em área regulamentada (VIA_PUB_REG na Legenda) apresenta menores distâncias para o estacionamento no passeio. Uma vez que o motociclista não teve a preocupação com estacionar em local proibido, era de se esperar que esse comportamento minimizasse a distância a ser percorrida.

Optou-se por utilizar o agrupamento gerado pelas entrevistas realizadas em áreas regulamentadas, pois esse produz intervalos bem distribuídos e, como é proposta locação de áreas de estacionamento considerando a distância máxima de caminhada aceitável, essa escolha incorpora tal condição. Contudo, na formação final das classes, também as duas maiores distâncias relatadas (700 e 760 metros) foram rejeitadas, pois se encontravam muito acima das demais, assumindo-se o valor de 420 metros como máximo. O objetivo é não estabelecer distâncias excessivamente elevadas como se fossem usualmente

praticadas e o valor de 420 metros foi escolhido pelos seguintes fatores: maior distância citada nas entrevistas realizadas com motociclistas que estacionam sobre o passeio; distribuição das sucessivas classes de forma semelhante a uma progressão geométrica crescente e equivale, aproximadamente, a distância máxima estabelecida para o nível “D” (200 metros) mais o desvio padrão para as distâncias citadas pelos entrevistados nas vagas regulamentadas (198 metros).

Como resultado final para as distâncias de caminhada máximas aceitáveis, foi produzida a TABELA 6-4 que aponta padrões de atendimento em função das distâncias de caminhada. A variação é de A (melhor situação) até E (pior situação admitida).

TABELA 6-4 – Padrões de Atendimento em Função de distâncias de Caminhada para Estacionamento de Motocicletas em Via Pública

DISTÂNCIA (metros)	QUALIDADE DE ATENDIMENTO
30	A
50	B
100	C
200	D
420	E

Os valores seguem os parâmetros de distribuição das distâncias em classes conforme TABELA 4-2 (HCAOG, 2003), ou seja, em função do percentual de respostas obtidas em entrevistas. Apesar das distâncias serem reduzidas em relação a valores sugeridos para automóveis, conforme Item 4.3 (HCAOG, 2003; SMITH e BUTCHER, 2008), elas atendem o sugerido pelo *Institute of Highway Incorporated Engineers* (IHIE, 2005) para motocicletas, ou seja, 20 metros como “desejável” e até 50 metros como “bom”.

6.5 ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS ESTACIONAMENTOS DE MOTOCICLETAS LEVANTADOS

Conforme constante ao item 5.3.1 e FIGURA 5-1 – Fluxograma Proposto para o Procedimento, passa-se a delimitar as áreas de influência de cada ponto de estacionamento de motocicletas verificado durante os 8 períodos de inspeção (7h às 8h até 16h às 17h), desde que registrado um número mínimo de 4 (quatro) motocicletas estacionadas em pelo

menos uma inspeção (assumindo-se que uma vaga de estacionamento para automóvel disposta ao longo comporta 4 motocicletas - item 5.3.1). A opção em estabelecer 4 veículos como parâmetro mínimo para análise buscou:

- Permitir que, em caso de substituição de vaga destinada inicialmente para automóvel por espaço destinado a motocicletas, tenha-se pelo menos a ocupação mínima do local. Desta forma, uma vaga de carro seria substituída por 4 para motocicletas, considerando 5 metros por vaga para automóvel em posição “ao longo” do meio fio e 1,20 metros por vaga de motocicleta, sem prever ociosidade;
- Não superestimar a demanda, destinando espaços para motos em pontos onde a procura não é elevada;
- Como no procedimento é considerada a ocupação máxima verificada para cada ponto, sem distinção por período de inspeção, existem locais onde apenas em um período essa ocupação máxima terá sido alcançada. Isso pode permitir a utilização do trecho por motocicletas que estacionaram na Zona de Estudo, mas não em pontos onde a quantidade mínima foi alcançada e, por consequência, atendida.

De acordo com o descrito no Item 6.3 e FIGURA 6-7, onde foi quantificada a demanda por vagas, existiria uma necessidade máxima de 142 espaços para motocicletas para atender à pior situação verificada (período de inspeção de 15h até 16h). Foram então selecionados, utilizando o *TransCad*, os pontos de estacionamento de motocicletas que registravam 4 ou mais veículos dentre os 51 pontos constantes do levantamento de campo (FIGURA 6-6). A FIGURA 6-16 apresenta o resultado, onde 12 pontos se enquadraram na condição proposta, enquanto 39 chegaram a um máximo de 3 (três) motos. Esses últimos não sendo levados em consideração, inicialmente, dentro do procedimento.

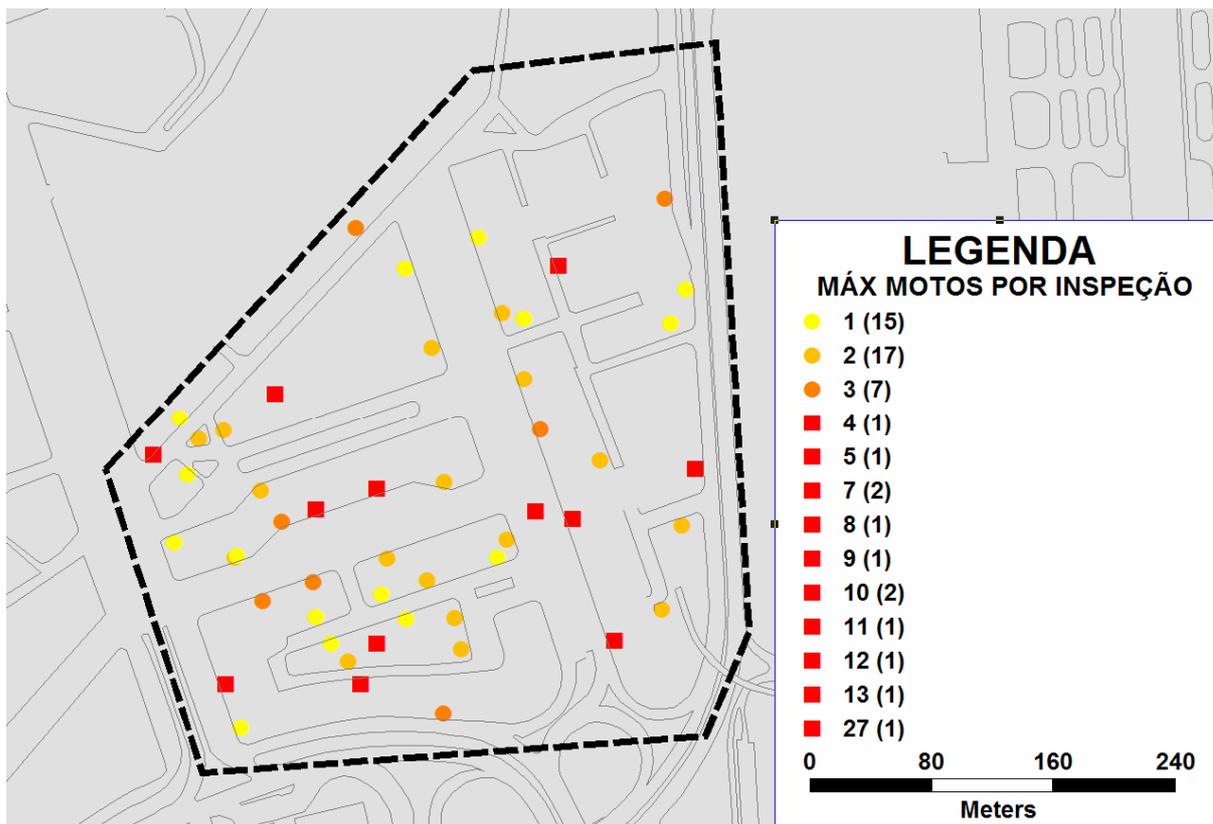


FIGURA 6-16 – Número Máximo de Motocicletas por Localização

Os 12 pontos que se enquadraram em tal critério são mostrados na FIGURA 6-17, onde além do quantitativo de motos estacionadas em cada um dos pontos estão assinalados os números atribuídos a cada um dos pontos, por exemplo, ponto 1 com 8 motocicletas estacionadas.

Considerando a maior ocupação em cada um dos 12 pontos (independente do período de inspeção), foi verificado um total de 123 motocicletas, com concentração mínima de 4 veículos (ponto 10) e máxima de 27 (ponto 12). Especificamente para o período de maior concentração, das 15h às 16h, os 12 pontos escolhidos somam 108 motocicletas estacionadas para um total de 142 motos em toda a Zona de Estudo.

Em função dos valores acima, existiria uma capacidade ociosa, no pior período, de 15 vagas (123 menos 108) nos trechos contemplados pelo procedimento (12 pontos com 4 ou mais motos estacionadas) que atenderiam, pelo menos em parte, os 39 pontos inicialmente descartados. Desconsiderando o tempo de permanência das motos em cada vaga, onde na pesquisa exploratória verificou-se que 46% dos entrevistados ficavam menos de uma hora na vaga, com a oferta de 123 vagas para um total de 142 motos estacionadas das 15h às 16h (pior situação), estariam sendo atendidos cerca de 87% dos veículos na Zona de

Estudo. A FIGURA 6-17 mostra, então, a proposta de atendimento a demanda verificada.

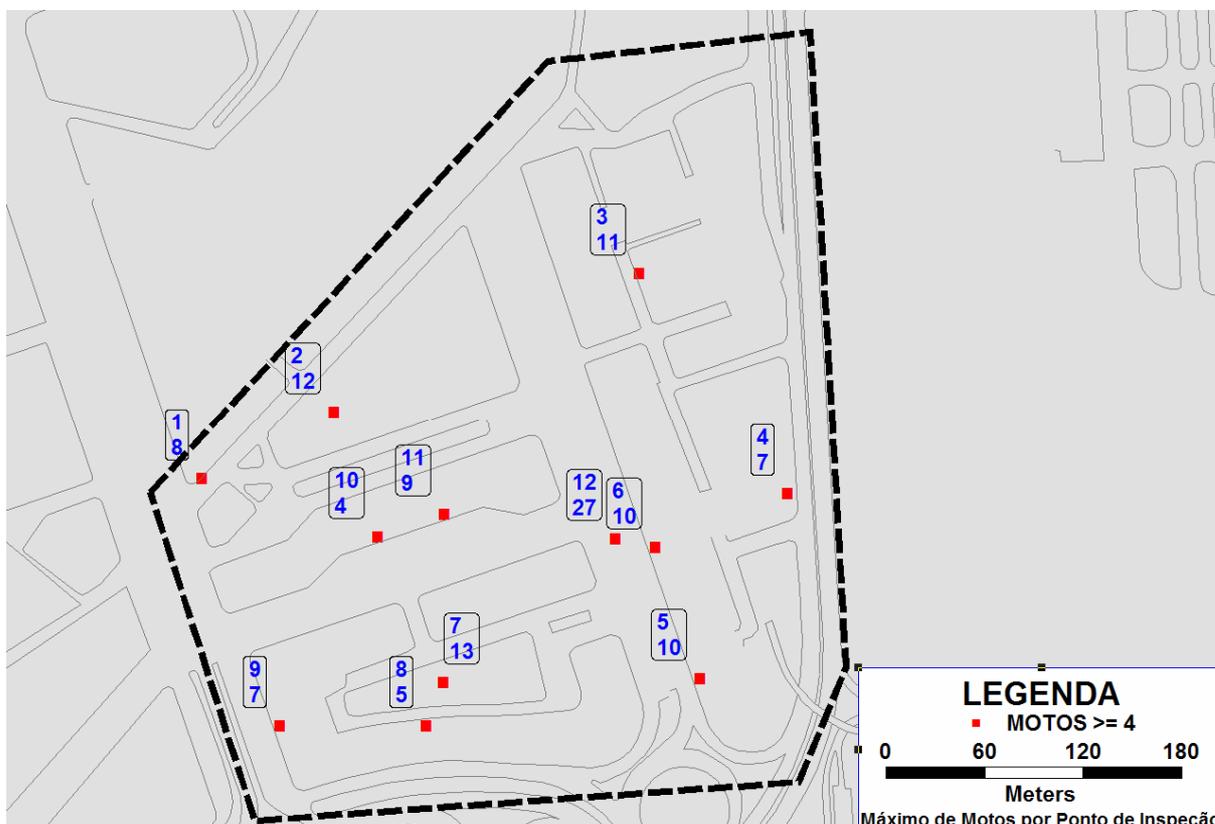


FIGURA 6-17 - Distribuição de Motocicletas Estacionadas em Quantidade Igual ou Superior a 4 Veículos com Indicação do Ponto de Estacionamento

A TABELA 6-5 apresenta as estatísticas, retiradas do *TransCad* (e por isso com texto em língua inglesa), sobre os pontos com 4 ou mais motocicletas estacionadas verificados nas inspeções. A linha MÁX MOTOS POR INSPEÇÃO representa cada um dos pontos considerando a maior ocupação registrada, não considerando necessariamente o mesmo período de vistoria. As demais demonstram os dados por cada um dos 8 intervalos de inspeção (desde 7h às 8h até 16 às 17h).

TABELA 6-5 – Estatísticas do *TransCad* Relacionadas aos 12 Pontos de Estacionamento de Motos com 4 ou mais Veículos

FIELD	COUNT	SUM	MINIMUM	MAXIMUM	MEAN	STD_DEV
[Estac 7 - 8]	12	17	0	6	1,42	1,83
[Estac 8 - 9]	12	49	1	12	4,08	3,20
[Estac 10 - 11]	12	79	2	19	6,58	4,98
[Estac 11 - 12]	12	84	1	20	7,00	5,44
[Estac 12 - 13]	12	99	1	24	8,25	6,14
[Estac 14 - 15]	12	103	1	27	8,58	6,76
[Estac 15 - 16]	12	108	3	27	9,00	6,35
[Estac 16 - 17]	12	86	3	20	7,17	4,55
[MÁX MOTOS POR INSPEÇÃO]	12	123	4	27	10,25	5,93

Para fins do procedimento proposto, busca-se atender à necessidade dos pontos que apresentaram mais do que 4 motocicletas, em qualquer das inspeções. Isso representa disponibilizar 123 vagas para motocicletas na Zona de Estudo, onde, conforme Item 6.2.2, existem 437 vagas destinadas para automóveis no estacionamento rotativo, com tempo de permanência máxima de 2 horas na vaga, e 424 vagas de uso privativo (órgãos públicos) e 12 vagas para motos. O acréscimo previsto, então, seria de 111 vagas para motocicletas.

A partir dos 12 pontos que registraram um mínimo de 4 motos, foram delimitadas, no *TransCad*, *bands* (ou bandas) que delimitam as distâncias de caminhada máximas estabelecidas no item 6.4.3, ou seja, 30, 50, 100, 200 e 420 metros para níveis de atendimento variando de A até E (FIGURA 6-18). Essas *bands* serão utilizadas para identificar os trechos de estacionamento que atendem ao requisito de proximidade, em função da distância de caminhada, ocupação e tempo de permanência, assim como hierarquização viária adequada (vias coletoras ou locais). Para tal, as demais informações inseridas no *TransCad* são avaliadas em função das distâncias das *bands*.

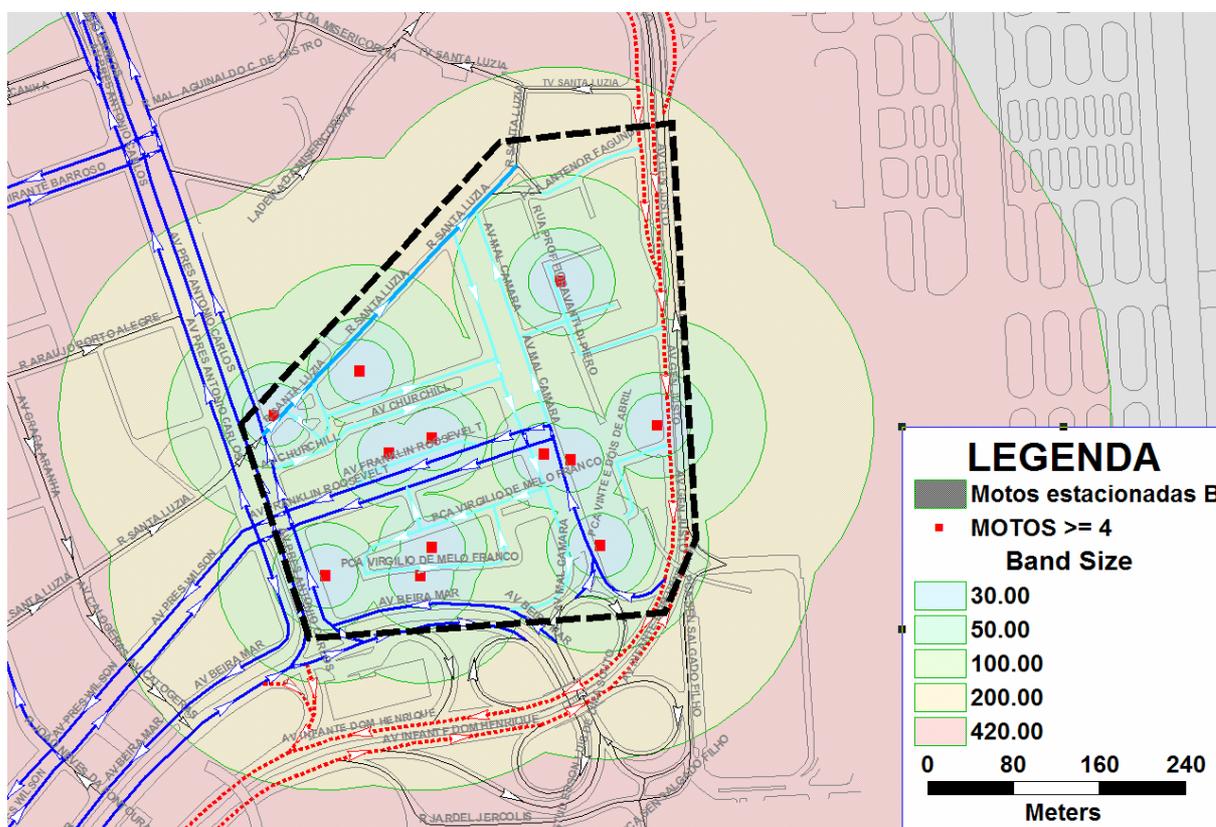


FIGURA 6-18- *Bands* Delimitando Área de influência em Função de Distâncias de Caminhada Máximas

6.6 TRECHOS CANDIDATOS

Para essa etapa devem ser escolhidos, inicialmente, aqueles trechos que apresentem, seqüencialmente, as seguintes características:

1. Localizados em vias coletoras ou locais;
2. Topografia adequada;
3. Estacionamento para automóveis implantando com:
 - a. Capacidade ociosa (85% de ocupação máxima) e
 - b. Tempo de permanência preferencialmente de maior duração.

Como a Zona de Estudo não apresenta elevações, é dispensável análise sobre esse fator. Analisando-se a hierarquia viária, onde apenas vias Coletoras e Locais serão consideradas adequadas, e dentre as vagas existentes de estacionamento rotativo, aquelas localizadas em vias com tais características, preliminarmente são escolhidos os trechos conforme FIGURA 6-19, com o conseqüente descarte das demais trechos.

De acordo com o levantamento efetuado, no entanto, não existem trechos candidatos iniciais, pois todas as áreas apresentam ocupação de 100%. Além disso, os tempos de permanência máximos, para todos os casos são idênticos, ou seja, 2 horas.

Não satisfeitas totalmente as condições iniciais, aceita-se a existência de áreas destinadas a automóveis, mesmo que sem capacidade ociosa e com menor tempo de permanência estabelecido para as vagas. A existência de diversas vagas de estacionamento privativo na Zona de Estudo poderia atender essas exigências, mas, conforme estabelecido, não são consideradas e apenas as vagas de estacionamento rotativo sofrerão análise. De um total de 32 trechos com 437 vagas existentes na Zona de Estudo, 25 trechos e 327 vagas se enquadram em tal condição e são avaliadas em função das distâncias de caminhada para os 12 pontos de estacionamento de motos sob análise.

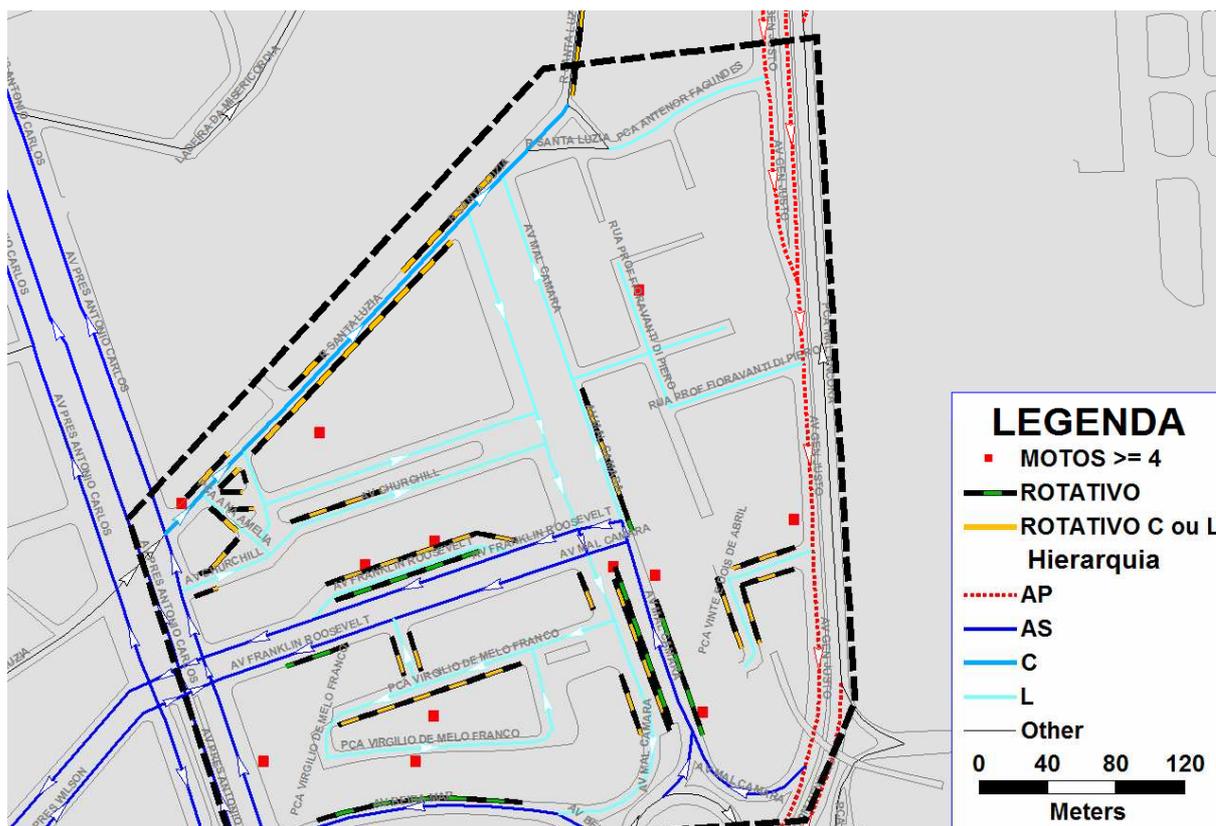


FIGURA 6-19 – Áreas de Estacionamento rotativo Localizadas com Seleção por Tipo de Hierarquia Viária

A partir da definição de quais trechos de estacionamento podem receber as vagas necessárias para motocicletas, é criada, no *TransCad*, uma *band* com as distâncias máximas de caminhada estabelecidas (30, 50, 100, 200 e 420 metros) a partir dos 12 pontos com mais de 4 motocicletas levantados. A *band* é mostrada na FIGURA 6-20, onde também foram destacados os trechos de estacionamento rotativo para automóveis contidos na distância de 30 metros (menor distância de caminhada estabelecida).

A *band* foi criada com sobreposição (*overlay*) sobre a camada contendo as informações do estacionamento rotativo. Essa camada (estacionamento rotativo) já havia previamente sofrido seleções, onde se destacou apenas as áreas localizadas em vias Coletoras e Locais. O *overlay* permite que os dados contidos na camada que recebeu sobreposição sejam incorporados à *band* criada e o *TransCad* também calcula a quantidade de vagas contidas em cada uma das distâncias estabelecidas para a *band* (no caso 30, 50, 100, 200 e 420m). A TABELA 6-6 mostra o resultado da aplicação efetuada (retirada do *TransCad* e por isso com textos em inglês).

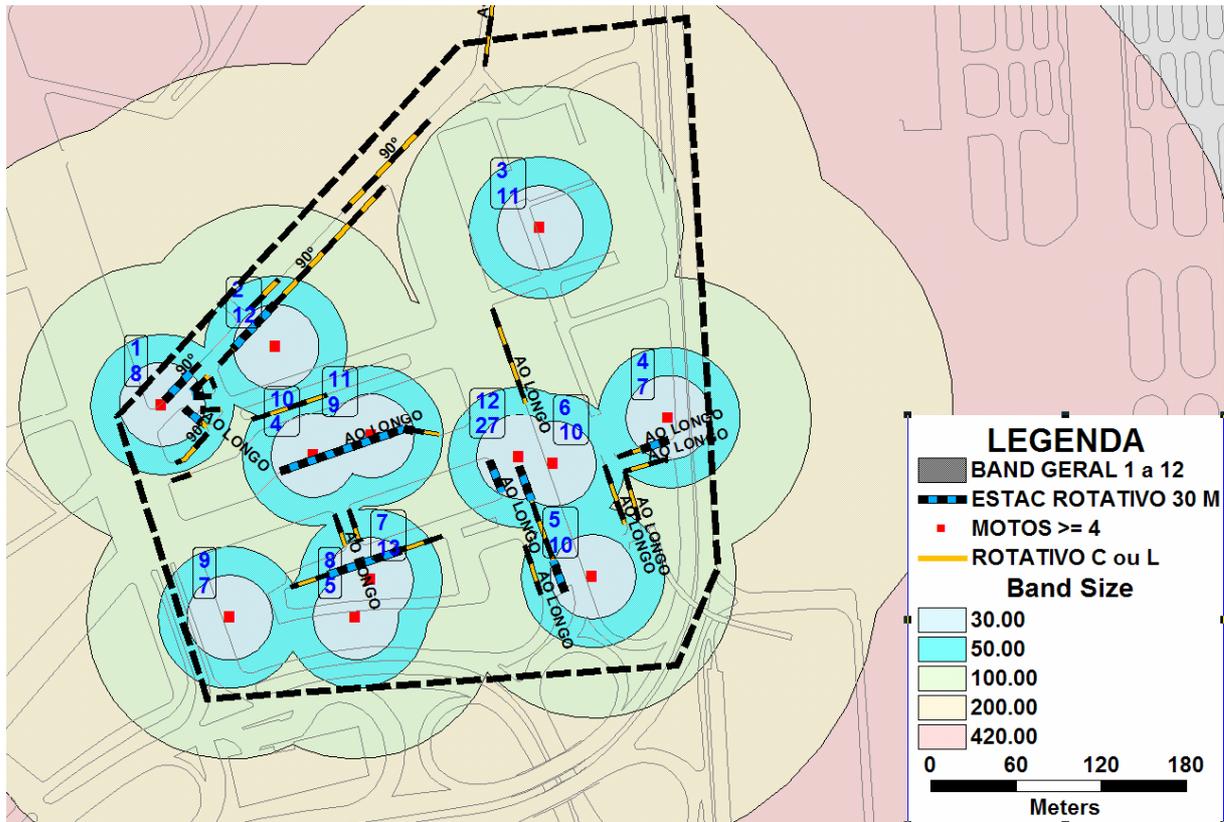


FIGURA 6-20 – Bands a partir dos 12 Pontos de Estacionamento de Motos com Sobreposição com Trechos de Estacionamento Rotativo para Automóveis

Analisando a TABELA 6-6 verifica-se que, para nível de atendimento de distância de caminhada tipo A existem 15 trechos de estacionamento rotativo, com comprimento total de 350 metros e 93 vagas neles contidas (os valores foram arredondados).

TABELA 6-6 – Overlay das Bands Criadas para Pontos de Estacionamento de Motocicletas e Rotativo

ID	WIDTH	N_ESTACION	LENGTH	TIPO_ESTAC	PERMANÊNCIA	N_VAGAS	HIGH_N_VAG	LOW_N_VAGA	FIRST_OCUP	HIERARQUIA
5	420,00	0	0,00			0				
4	200,00	3	185,76	ROTATIVO	2h	62	68	12	100%	C
3	100,00	8	181,75	ROTATIVO	2h	47	68	3	100%	L
2	50,00	21	483,86	ROTATIVO	2h	125	68	2	100%	C
1	30,00	15	350,11	ROTATIVO	2h	93	68	3	100%	C

Obs.: C – coletora, L - local

Existem, também, 21 trechos para o nível B, com 125 vagas, 8 trechos com 47 vagas para o nível C, 3 trechos com 62 vagas para o nível D e nenhum trecho, dentro da Zona de Estudo, para o nível E . No *overlay* gerado pelo *TransCad* os trechos podem se repetir, ou seja, o mesmo trecho que atende o nível A também vai atender o nível B, mas não o número de

vagas. O cálculo das vagas é efetuado considerando o total de vagas registradas para cada um dos trechos e calculados como um percentual do trecho contido em cada *Band*.

Dos 12 pontos sob análise, apenas os pontos 3 e 9 não apresentam trechos de estacionamento rotativo dentro do nível A de atendimento à distância de caminhada. O ponto 3 também não possui nenhum trecho no nível B, estando apenas o nível C contemplado. Já os pontos 1 e 12 estão localizados em trechos que já possuem regulamentação específica para motocicletas, sendo as vagas disponíveis, conforme já descrito, insuficientes para atender as necessidades verificadas no levantamento de campo.

Definidos os trechos candidatos, conforme FIGURA 6-20, inicia-se a etapa de definição de quais locais especificamente serão destinados para o estacionamento de motocicletas.

6.7 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS PARA ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS E CONCLUSÃO DO PROCEDIMENTO

Após a identificação dos pontos de estacionamento de motocicletas a serem atendidos, considerando uma demanda de 4 ou mais motocicletas estacionadas, e a escolha dos trechos candidatos, é necessário definir quais os locais, dentro desses trechos, onde serão reservadas as vagas para motocicletas. Para isso, de acordo com o procedimento proposto, deve-se levar em consideração a prioridade definida pela menor distância de caminhada possível (conforme apresentado no Item 5.3.3, FIGURA 5-1 – Fluxograma Proposto para o Procedimento).

Como na aplicação do procedimento na Zona de Estudo verificou-se a existência de diversos trechos que se mostravam apropriados sob tais aspectos, é necessária uma análise que envolva também aspectos complementares citados no Item 5.1 – Premissas do Procedimento. Esses aspectos dizem respeito à segurança do veículo e consideram: disposição das vagas em grupos, posicionamento das vagas ao término daquelas para automóveis (quando em áreas compartilhadas), boa iluminação, elevado fluxo de pedestres e piso nivelado e firme.

Para os pontos 1 e 12 é considerado apenas o acréscimo das vagas, visto serem locais já regulamentados como estacionamento para motocicletas. Para os demais são priorizados os trechos com menores distâncias de caminhada, além de se buscar concentrar as áreas a

serem escolhidas e evitar localá-las em posições intermediárias dentro de trechos destinados a automóveis.

A fase de definição de quais seriam os trechos escolhidos foi então baseada em mapa gerado no *TransCad*, onde constavam, além dos pontos de estacionamento de motos e as *bands* relativas às distâncias de caminhada, o número e a posição das vagas nos trechos candidatos. A partir dessas informações, apresentadas graficamente, e aplicando as premissas relacionadas à segurança da motocicleta, foram definidos os 6 locais que atenderiam às necessidades de vagas na Zona de Estudo (FIGURA 6-21).

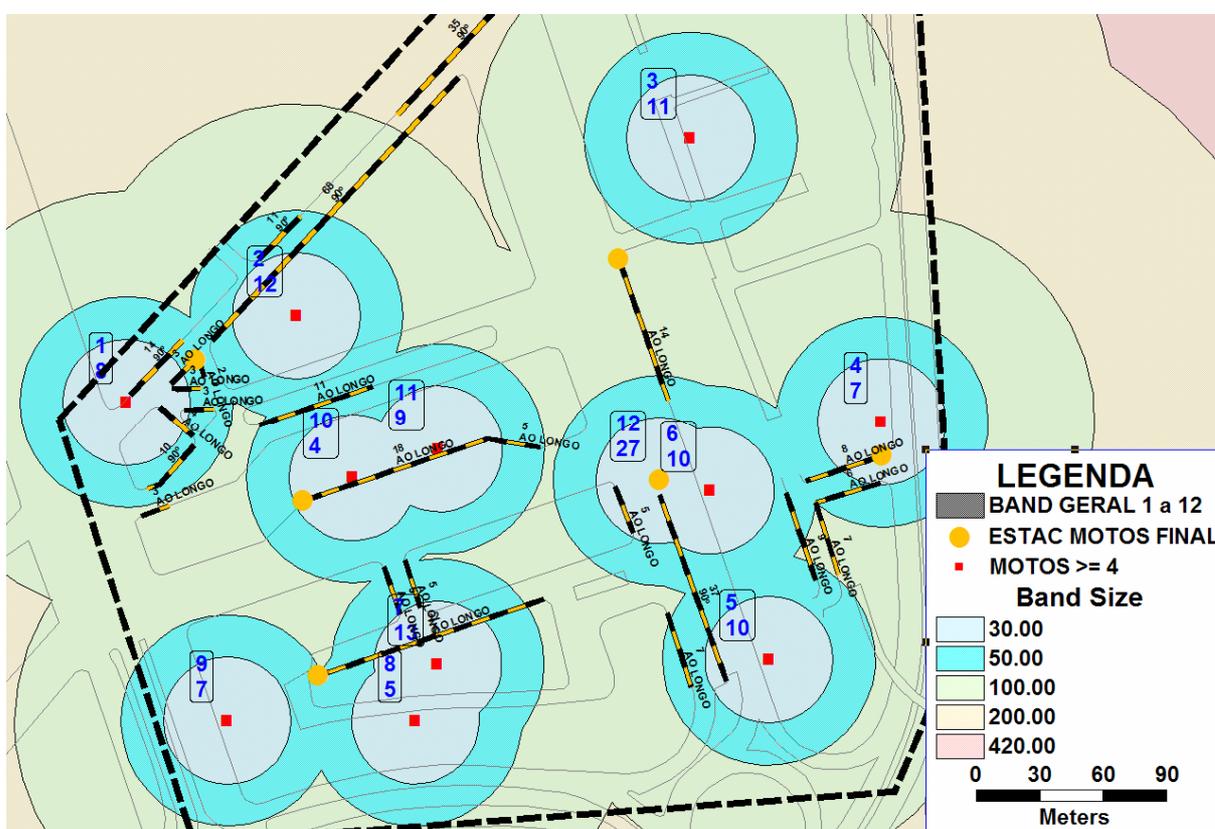


FIGURA 6-21 – Locais para Estacionamento de Motocicletas Definidos a Partir da Aplicação do Procedimento Proposto.

As novas áreas, apresentadas na FIGURA 6-21 assinaladas na cor laranja, foram escolhidas buscando o melhor nível de atendimento em função da distância de caminhada, mas também concentrando os veículos em trechos contínuos destinados para motos. Algumas escolhas dependeram do conhecimento da área como, por exemplo, o ponto 5, que, para ter seu nível de atendimento A ou B obrigaria os motociclistas a atravessarem a via (Av. Mal. Câmara – Arterial Secundária) em trecho não semaforizado. Por conta disso, optou-se por ofertar menor nível (C) em favor de maior segurança e conforto.

O resultado final do procedimento é apresentado na FIGURA 6-22, onde são apresentadas as novas áreas, com legenda definindo o número a elas atribuído (I a VI), assim como a quantidade de vagas ofertada. Para uma visão geral do atendimento a todos os pontos com motocicletas estacionadas encontrados durante as inspeções, também esses estão assinalados. Foram efetuadas duas alterações em função dos pontos já existentes de estacionamento para motos, a saber:

- a) o ponto 1 foi remanejado, agrupando-se com o ponto 2 (nova área I). Tal fato ocorreu por conta da nova localização, que permite o uso exclusivo da área por motocicletas. O próprio fato de que, durante as vistorias, a localização inicial demonstrou não estar sempre com ocupação total pode ser um indicador de que a área não é totalmente adequada.
- b) o ponto 12 (nova área IV) foi mantido na mesma localização e recebeu o acréscimo de 33 vagas, para atender os pontos 5 e 6, que foram a ele agregados. Com isso, apesar da necessidade de vagas na Zona de Estudo ser de 123, a necessidade de novas vagas é contabilizada como 116 espaços.

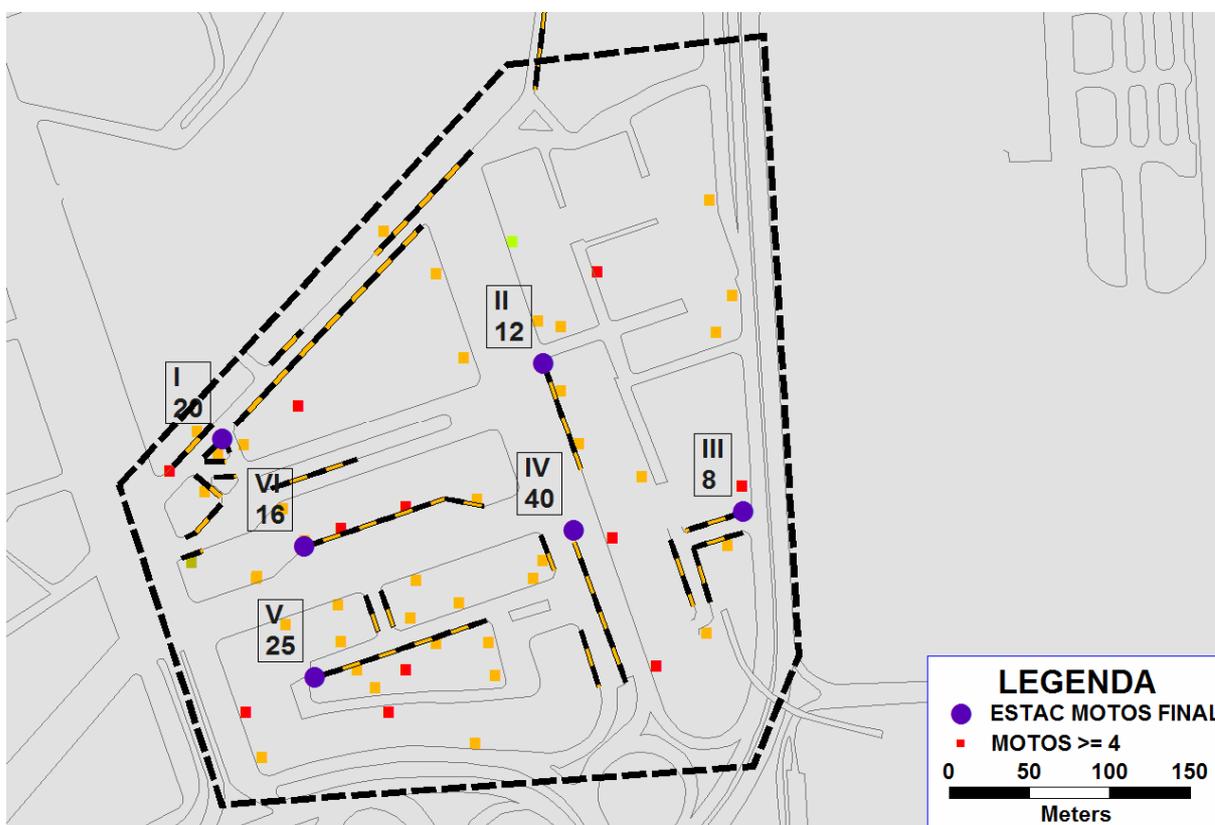


FIGURA 6-22 - Áreas I a VI para Estacionamento de Motocicletas (na legenda – ESTAC MOTOS FINAL) com Número de Vagas Ofertadas e Localização dos Diversos Pontos de Estacionamento Verificados durante o Levantamento de Campo

A análise da FIGURA 6-22 demonstra equilíbrio na distribuição espacial das novas áreas em relação às motocicletas estacionadas que foram identificadas no levantamento de campo.

A TABELA 6-7 demonstra os dados relativos a cada uma das áreas, com os níveis de atendimento alcançados (em função das distâncias de caminhada), assim como a quantidade de novas vagas ofertadas no total

TABELA 6-7 – Áreas Definidas para Estacionamento de Motos com Nível de Atendimento e Influência sobre as Vagas de Automóveis (Rotativo)

	ÁREA I	ÁREA II	ÁREA III	ÁREA IV	ÁREA V	ÁREA VI	TOTAIS
NECESSIDADE DE NOVAS VAGAS P/ MOTOS	20	11	7	40	25	13	116
Nº VAGAS OFERTADAS	20	12	8	40	25	16	121
1º PONTO ATENDIDO	1	3	4	5	7	10	
NÍVEL ATENDIMENTO	A	C	A	C	B	A	
2º PONTO ATENDIDO	2			6	8	9	
NÍVEL ATENDIMENTO	B			A	B	B	
3º PONTO ATENDIDO				12	9		
NÍVEL ATENDIMENTO				A	B		
POSIÇÃO VAGAS AUTOS	AO LONGO	AO LONGO	AO LONGO	90º	AO LONGO	AO LONGO	
VAGAS ROTATIVO	5	14	8	37	22	18	104
PERDA VAGAS ROTATIVO	5	3	2	16	6	4	36
VAGAS ROTATIVO RESTANTES	0	11	6	21	16	14	68

As 6 áreas escolhidas, sendo uma anteriormente existente (área IV – antigo ponto 12) e 5 criadas (I, II, III, V e VI), apresentam nível de atendimento em função de distância de caminhada relativa aos 12 pontos iniciais da seguinte forma: 5 com nível A, 5 com Nível B e 2 com Nível C. O total de vagas ofertadas na Zona de Estudo passa das 12 iniciais (5 na Rua Santa Luzia e 7 na Av. Mal. Câmara) para 128 (sendo 121 criadas e 7 mantidas - Av. Mal. Câmara).

Com relação às vagas destinadas a automóveis no estacionamento rotativo, existiu perda de 36 vagas, o que, em relação a um total de 437 existentes, perfaz um percentual de 8% do total disponibilizado. Esse percentual é idêntico à relação existente entre a frota de motocicletas e de automóveis na cidade do Rio de Janeiro (Item 3.6) e vai ao encontro da proporção sugerida por Cottrell (2008) e da ACEM – *Association des Constructeurs Europeens de Motorcycles* (itens 3.2 e 3.5).

A perda de vagas para automóveis pode representar um problema para a área, visto que todos os trechos apresentaram, a partir da segunda inspeção, ocupação máxima. Por outro lado, não foi constatado estacionamento irregular de automóveis e a existência de áreas de estacionamento fechado (fora da via) na Zona de Estudo e adjacências (Av. Presidente Antônio Carlos), também permite o deslocamento dos veículos que usualmente utilizariam essas vagas.

6.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Procedimento proposto neste trabalho para definir os trechos mais adequados para estacionamento de motocicletas em via pública foi testado neste Capítulo, visando avaliar a adequação da técnica descrita no Capítulo 5 a uma situação existente na cidade do Rio de Janeiro.

O uso de programa baseado em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), no caso o *TransCad*, para inclusão das informações, análise dos dados e desenvolvimento do procedimento proposto permitiu agilizar e facilitar todo o processo, fundamentando as diversas avaliações e comentários efetuados com resultados positivos;

Poucos ajustes foram necessários durante esta fase, demonstrando que o levantamento bibliográfico e a utilização de dados previamente disponíveis (como a delimitação prévia de Zonas de Tráfego do PDTU) se adequaram bem à realidade da cidade.

Quanto à aplicação das entrevistas, verificou-se disponibilidade para atendimento ao pesquisador e interesse no tema por parte dos respondentes, o que indica que o estacionamento de motocicletas é um problema importante para os usuários desse tipo de veículo. O tempo de aplicação das entrevistas, cerca de 3 minutos, mostrou-se adequado

com praticamente nenhuma recusa dos entrevistados e com atenção as perguntas efetuadas.

A utilização de mapa funcionou satisfatoriamente, mas deve-se levar em consideração o conhecimento dos entrevistados sobre a área em questão e a pequena distância de caminhada verificada na maior parte dos casos. Para distâncias maiores se faz necessário melhor análise da efetividade do uso do mapa;

O questionário apresentou a questão do principal motivo da escolha do local de estacionamento com opções fechadas e foi verificado que, em alguns casos, outras motivações foram levantadas pelos respondentes. Como se tratava de pesquisa exploratória e complementar aceitou-se tal condição, mas, deve-se considerar o fato quando da avaliação do resultado obtido.

O resultado final mostrou-se coerente com o propósito de ofertar vagas para motocicletas sem que isso diminuísse de forma significativa as áreas destinadas a automóveis nem ampliasse de forma exagerada a oferta de vagas para motocicletas, o que poderia estimular o uso do veículo.

No Capítulo seguinte serão apresentadas observações sobre a viabilidade da aplicação do procedimento, assim como limitações existentes e propostas para avanços a partir desta pesquisa. Pretende-se, com isso, que possa ser colocada em prática a técnica aqui desenvolvida.

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir da constatação do crescimento da frota e da circulação de motocicletas em todo o mundo e, em especial em países em desenvolvimento como o Brasil, identificou-se a necessidade de estudar o problema do estacionamento em vias públicas nos grandes centros urbanos. A utilização de calçadas destinadas a pedestres como local de estacionamento é uma das conseqüências danosas da inexistência de oferta de áreas para a motocicleta. Tendo sido constatada a inexistência de um processo estruturado, a partir da verificação do problema até definição de implantação de vagas, foi levantada a hipótese de que seria viável criar um procedimento para definir quais seriam os trechos da via mais adequados para a reserva de vagas destinadas às motocicletas, tendo como base a utilização de critérios existentes em diversas localidades.

O levantamento bibliográfico identificou práticas existentes para a regulamentação de vagas, a partir de documentos voltados especificamente para o veículo em questão, e também aquelas que tinham o automóvel como foco (visto que esse tipo de veículo é objeto de maior número de estudos), permitindo estruturar o procedimento. Em etapa posterior (Capítulo 0) foi testado o procedimento através de estudo de caso no Centro da cidade do Rio de Janeiro, demonstrando a aplicabilidade da proposta.

O procedimento foi estruturado a partir de premissas, oriundas do levantamento bibliográfico, que abrangiam questões relacionadas à oferta, consideradas prioritárias, e à demanda. Em relação à oferta foram consideradas: a hierarquia viária, descartando vias arteriais e coletoras; a não destinação de espaços atualmente destinados à circulação para o estacionamento e o uso de vagas de automóveis para a instalação das motocicletas, considerando a ocupação dessas áreas, a permanência máxima admitida e a existência de áreas de estacionamento fora da via (lotes e garagens) que permitissem a realocação dos automóveis.

Já as premissas relacionadas à demanda, que buscavam atender aos interesses dos usuários de motocicletas e garantir o uso das áreas a serem criadas, estabeleceram: o critério inicial para identificação do problema, ou seja, a verificação de motocicletas estacionadas de forma inapropriada; medidas visando à garantia de segurança do veículo

(fator considerado muito importante nos documentos que abordam o assunto) e a distância máxima de caminhada do local de estacionamento até o ponto de destino da viagem.

Para estabelecer as distâncias máximas de caminhada aceitáveis, criando, com isso, níveis de atendimento para os trechos a serem escolhidos para o estacionamento, pesquisa exploratória com os motociclistas baseada em método sugerido pelo *Humboldt County Association of Governments* (HCAOG, 2003) foi utilizado. A partir das distâncias assinaladas pelos motociclistas em mapa da Zona de Estudo, agrupou-se os valores em classes de A, melhor situação, até E, pior cenário.

A hipótese de que seria possível criar um procedimento para definir trechos de estacionamento para motocicletas a partir de critérios levantados na pesquisa bibliográfica mostrou-se viável no estudo de caso no Centro do Rio de Janeiro. A seqüência de fases do procedimento pôde ser seguida de forma adequada e os trechos escolhidos atenderam as premissas estabelecidas, considerando tanto a oferta quanto a demanda. A transferência de vagas destinadas a automóveis para atender motocicletas ficou dentro de um limite inferior à relação existente entre as duas frotas na cidade.

Como principais contribuições do trabalho, entende-se que podem ser citadas:

- A elaboração de pesquisa científica tendo como tema a motocicleta, veículo que apresenta grande crescimento da frota e uso no mundo inteiro e em especial no Brasil e ainda não possui muitos estudos sobre as conseqüências geradas;
- A abordagem de um problema pouco explorado que afeta o crescente uso da motocicleta, ou seja, o estacionamento;
- O desenvolvimento de um procedimento que, baseado em práticas e recomendações sugeridas por Governos e Instituições de todo o mundo, mostrou-se aplicável na cidade do Rio de Janeiro, local do estudo de caso;
- O emprego, no procedimento proposto, de dados usualmente disponíveis ou de coleta não muito complexa, sem abrir mão de embasamento teórico, permitindo seu emprego sem grandes custos ou dispêndio de mão de obra. Com isso, torna-se acessível a um maior número de cidades ou governos que desejem utilizá-lo;
- A incorporação de software que trabalha com dados georreferenciados, no caso o *TransCad*, ao estudo da questão do estacionamento de motocicletas. Apesar do *TransCad* ser um aplicativo direcionado ao estudo de transportes, as ferramentas utilizadas para o procedimento não foram específicas, sendo comuns à maioria dos

softwares SIG (Maptitude, ArcGis, etc.). A preferência pelo programa deveu-se à facilidade de obtenção e manipulação;

- A consideração das necessidades dos motociclistas na elaboração do procedimento, de forma a buscar que o resultado final da aplicação do procedimento atenda às expectativas dos usuários do veículo e, com isso, contribua para o efetivo uso das áreas a serem propostas.

Algumas limitações foram identificadas e aceitas na formulação e posterior aplicação do procedimento, o que deve ser considerado na sua análise e eventual aplicação. Pode-se citar:

- A não utilização do parâmetro relacionado ao propósito da viagem na definição das distâncias de caminhada. A pesquisa exploratória, complementar ao procedimento, assim como a não localização de informações sobre o assunto direcionadas à motocicleta, não permitiram a obtenção de dados confiáveis para sua utilização. Idade e sexo dos motociclistas, pelas mesmas razões também não foram incluídas;
- A utilização, na pesquisa realizada com motociclistas, de perguntas fechadas para estabelecer os tempos de permanência nas vagas (apresentando intervalos pré-definidos) limitou a possibilidade de melhor explorar esse parâmetro;
- A dificuldade para exposição, na motocicleta, de tíquetes ou outro comprovante de pagamento e permanência na vaga, fez com que a cobrança pelo uso do local de estacionamento não fosse considerada;
- Não foi feita distinção entre aqueles que utilizam a motocicleta como forma de deslocamento para o Centro e os motociclistas profissionais (motoboys);
- O levantamento do uso dos estacionamentos e a pesquisa com motociclistas foram realizados em dias de tempo bom (com sol ou apenas nublados). O uso da motocicleta pode ser afetado pelas condições climáticas, como chuva e frio (IHIE, 2005);
- O procedimento propôs a troca de uso de áreas de estacionamento rotativo por vagas para motocicletas. Não foram consideradas as vagas de uso privado existentes na Zona de Estudo;
- A ocupação das vagas de estacionamento para automóveis na Zona de Estudo foi de 100% para todos os trechos e as vagas de estacionamento rotativo possuíam tempo de permanência máximo idêntico (2 horas). Esses dois fatores não permitiram que o procedimento levasse em consideração a prioridade da troca de uso para áreas com menor ocupação ou maior tempo de permanência estabelecido;

- A destinação das vagas rotativas de automóveis para motocicletas reduz a oferta desse tipo de estacionamento na Zona de Estudo em cerca de 8%. Apesar de o percentual sugerido respeitar a proporção entre as duas frotas na cidade (conforme recomendações verificadas na pesquisa bibliográfica) e existirem áreas de estacionamento fora da via para migração dessa demanda, a pesquisa não se aprofundou nos impactos sob esse ponto de vista;
- A localização dos pontos de estacionamento, assim como das entrevistas e locais de destino informados, foi assinalada em mapa visualmente. A coleta de tais informações através de equipamento de GPS (*Geographic Positioning System*) não só traria mais confiabilidade às informações como também agilizaria o processo. A falta de disponibilidade de tal equipamento foi um limitador;
- A pesquisa abordou o problema do estacionamento de motocicletas com foco na demanda observada na Zona de Estudo escolhida. Apesar de embasada na pesquisa bibliográfica para tal, é desejável que a oferta de estacionamento considere políticas globais de mobilidade, estimulando a utilização de formas mais sustentáveis de locomoção, como o transporte público, bicicletas, viagens a pé e a integração entre os diferentes sistemas de transporte e o uso do solo urbano. Em paralelo, a oferta de estacionamento sem tarifação pode ampliar o uso do transporte motorizado individual, com reflexos negativos. Esses aspectos devem ser considerados quando da avaliação e possível aplicação do procedimento.

As limitações foram explicitadas no conteúdo deste trabalho e, desde que ponderadas, não inviabilizam a utilização do procedimento. O trabalho também permitiu vislumbrar algumas recomendações para aprimorar o procedimento proposto, assim como o aprofundamento no estudo da questão do estacionamento e do próprio uso da motocicleta.

Nesse sentido, é sugerido:

- Avançar nas pesquisas que tenham a motocicleta e o motociclista como foco, uma vez que o crescimento do uso do veículo no Brasil justifica estudos sobre o tema. Como o uso do veículo pressupõe necessidade de locais de estacionamento, somente um maior conhecimento sobre o assunto pode indicar até que ponto a criação de áreas de estacionamento pode estimular o uso da moto e trazer consigo conseqüências negativas, como o aumento no número de acidentes e óbitos envolvendo o uso desse veículo;
- No procedimento proposto, as distâncias de caminhada foram calculadas a partir dos pontos verificados como de estacionamento das motocicletas. A utilização da técnica

tendo como ponto de partida Polos Geradores de Viagens - PGV's, é uma possibilidade a ser avaliada;

- A pesquisa exploratória inserida no procedimento teve caráter complementar. Estudos direcionados para o conhecimento das características e padrões de comportamento relacionados ao estacionamento dos motociclistas brasileiros permitiriam avançar no tema;
- A dificuldade de efetuar cobrança de estacionamento para motocicletas, devido às características do veículo, fez com que esse aspecto não fosse incluído na formulação deste trabalho. Entretanto, como se trata de veículo motorizado de uso particular é recomendável que estratégias de gerenciamento da demanda sejam consideradas e, para isso, a cobrança do estacionamento é uma das opções que deve ser considerada;
- O estudo de caso, no Centro do Rio de Janeiro, mostrou resultados compatíveis com o esperado, mas trata-se de tema pouco estudado e as especificidades de cada localidade devem ser tomadas em consideração quando da aplicação do procedimento.

Durante a fase de levantamento bibliográfico constatou-se que em diversos países, entre eles o Brasil, ainda não se dispõem de estudos aprofundados sobre o tema abordado. Neste sentido espera-se que esta dissertação represente um passo para melhor estudar o estacionamento e a motocicleta, visto que propõe um procedimento a ser utilizado no processo de implantação de áreas que atendam a um tipo de veículo que vem se tornando cada vez mais popular, ressaltando as preocupações e cuidados que devem estar envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares, 2009. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/>>. Acesso em: 04 ago. 2009.

ACEM – The Motorcycle industry in Europe, 2006, *Guidelines for PTW-Safer Road Design in Europe*. Disponível em: <http://www.acem.eu/cms/det_publications.php?det=1045>. Acesso em: 04 ago. 2008.

AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2003, *En moto, mou-te bé*, In Publicacions, Guies d'educació ambiental 12. Disponível em: <<http://www.bcn.es/agenda21/>>. Acesso em 04 ago. 2008.

AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2004, *Mobilitat més sostenible – ciutat més confortable*. In Guies d'educació ambiental. Disponível em: <http://w3.bcn.es/fitxers/mobilitat/guiamobilitatsostenible.442.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2008.

AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2007, *Transport Traffic and Communications, Fleet of Vehicles*. In Statistical yearbook of Barcelona City 2007. Disponível em: <<http://www.bcn.es/estadistica/angles/dades/anuari/cap15/index.htm>>. Acesso em: 04 ago. 2008.

AUSTRALIA BUREAU OF STATISTICS, 2008, *Motor vehicle census 2007*. Disponível em: <<http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/mf/9309.0?OpenDocument>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

BASTOS, Y.G.L., S.M. ANDRADE e D.A. SOARES (2005) “Características dos acidentes de trânsito e das vítimas atendidas em serviço pré-hospitalar em cidade do Sul do Brasil, 1997/2000”, *Cadernos de Saúde Pública*, 21, 815-822. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n3/15.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2009.

BHTRANS - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A, 2008. Disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

BMF - BRITISH MOTORCYCLISTS FEDERATION, 2003, *Parking for Motorcycles and Scooters - a resource guide*, UK. Disponível em: <<http://www.motorcycleguidelines.org.uk/furniture/documents/server/bmf%20parking%20for%20Motorcycles%20and%20Scooters.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

BOX, P. C., 1999, "Curb Parking Findings Revisited", *TRB Circular E-C019: Urban Street Symposium*. Disponível em: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/circulars/ec019/EC019_F1.PDF> . Acesso em: 05 jan. 2009.

BOX, P. C., 2004, "Curb-Parking Problems: Overview", *Journal of Transportation Engineering*. Disponível em: < <http://cedb.asce.org/cgi/WWWdisplay.cgi?0400929>> . Acesso em: 05 jan. 2009.

BUREAU OF TRANSPORTATION STATISTICS, 2008, *National Transportation Statistics - Automobile Profile*. Disponível em: <http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/html/table_automobile_profile.html>. Acesso em: 09 nov. 2008.

CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO, 2005, Lei n.º 4.169 de 31 de agosto de 2005. Disponível em: <http://cmrj1.cmrj.gov.br/Apl/Legislativos/leis.nsf>. Acesso em 08 jan. 2009.

CASANOVA, M. A., CÂMARA, G., DAVIS, C., VINHAS, L., QUEIRÓZ, G., (2005) *Bancos de Dados Geográficos*, Curitiba, Editora MundoGEO. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livros.html>>. Acesso em 19 Set. 2009.

CENTRAL – Companhia Estadual de Engenharia de Transportes e Logística (2004), Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro – Resultado da Pesquisa de Origem Destino, Rio de Janeiro, Brasil.

CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁGEGO DE SÃO PAULO, 2001, *Critérios de Sinalização Diversos*, GPV – gerência de Projetos Viários.

CERREÑO. A. L. C., 2002, *The Dynamics of On-Street Parking in Large Central Cities*, Rudin Center for Transportation Policy and Management, New York University Robert F. Wagner Graduate School of Public Service, New York, U.S.A. Disponível em: <www.nyu.edu/wagner/transportation/files/street.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2008.

CHICK, C., 1996, *On-Street Parking: A Guide to Practice*, London, Landor Publishing.

CITY OF CHICAGO, 2008, *Parking Your Motorcycle or Scooter in Chicago*, Chicago Department of Revenue. Disponível em: <http://www.ci.chi.il.us/webportal/COCWebPortal/COC_EDITORIAL/MotorcycleScooterBrochure_1.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2008.

CITY OF PORTLAND, 2006, *City of Portland Motorcycle and Scooter User Survey*. Disponível em: <<http://www.portlandonline.com/shared/cfm/image.cfm?id=130084>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

CITY OF PERTH, 2008, *Draft on Street Parking Policy*. Disponível em: <<http://www.perth.wa.gov.au/documentdb/916.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2009.

CITY OF SIDNEY, 2008, *Motorcycle and Scooter Strategy and Action Plan 2008 – 2011 – Consultation Draft*. Disponível em: <<http://www.cityofsydney.nsw.gov.au/Council/documents/OnExhibition/DraftMotorScooter/DraftMotorcycleScooterStrategy.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

COTTRELL, W. D., 2008, “Development of Motorcycle Parking Design Guidelines”, *Annual Meeting of the Transportation Research Board*, 08-3047, Washington, D.C., Janeiro 13–17. Disponível em: <<http://pubsindex.trb.org/document/view/default.asp?lbid=848902>>. Acesso em: 04 ago. 2008.

CRUZ, M. M. L., 2006, *Avaliação dos Impactos de Restrições ao Tráfego de Veículos*, Dissertação de M.Sc., Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000393072>>. Acesso em: 30 nov. 2008.

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO, 1997, Código de Trânsito Brasileiro - *LEI Nº 9.503/1997*, Brasília, Brasil. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/ctb.htm>> . Acesso em: 21 nov. 2008.

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO, 2006, *Motociclistas*, Ministério das Cidades, Brasília, Brasil.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito, 2008, *Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito – RENAEST*. Disponível em: <<http://www2.cidades.gov.br/renaest/listaNoticiaPublicada.do?op=noticia.publicada.listaEstatistica>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

DINIZ, E. P. H., 2003, Entre as Exigências do Tempo e os Constrangimentos do Espaço: as Condições Acidentogênicas e as Estratégias de Regulação dos Motociclistas Profissionais, Dissertação de M.Sc., Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

DfT - DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 1998, *A New Deal for Transport – Better for Everyone*. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/about/strategy/whitepapers/previous/aneudealfortransportbetterfo5695>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

DfT - DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2002, *Traffic Advisory Leaflet 02/02*. In Traffic and Parking management - Traffic advisory leaflets – Parking Matters – Motorcycle Parking, UK. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/roads/tpm/tal/parkingmatters/motorcycleparking>>, Acesso em: 09 nov. 2008.

DfT - DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2004, *Motorcycles and Congestion: The Effect of Modal Split*, UK. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/regional/policy/motorcycles/>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

DfT - DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2005, *The Government's Motorcycling Strategy*, UK. Disponível em <<http://www.dft.gov.uk/pgr/roads/vehicles/motorcycling/thegovernmentsmotorcyclingst4550>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

FEMA - FEDERATION OF EUROPEAN MOTORCYCLISTS ASSOCIATIONS, 2005, *A European Agenda for Motorcycle Safety - The Motorcyclists' Point of View*, Brussels, Belgium. Disponível em: <<http://www.fema.ridersrights.org/docs/EAMS2007.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

GALLO, L. M.; J. R. BAPTISTA E J. WAISMAN, 2001, *Regulamentação do Serviço de Moto-Frete na Cidade de São Paulo: Uma Experiência Pioneira*, Trabalhos Técnicos Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP).

GONDIM, M. F., 2001, *Transporte não Motorizado na Legislação Urbana do Brasil*, Dissertação de M. Sc, Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

HAI, L. D., 2003, "Influence of Asian Transport on Urban Transport Policy and Planning in Ha Noi, Viet Nam", *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, v.4 (Outubro), pp. 1654-1665. Disponível em: <<http://www.easts.info/2003proceedings/papers/1654.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

HCAOG- HUMBOLDT COUNTY ASSOCIATION OF GOVERNMENTS, 2003, *Regional Parking Needs Study – Final Report*, U.S.A.. Disponível em: <http://www.hcaog.net/docs/Regional_Parking.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2008.

HOOK, W., 2006, "Preparing Cities for a World of Expensive Oil", *Habitat Debate*, v. 12, n. 1 (Março). Disponível em: <<http://www.unhabitat.org/pmss/getPage.asp?page=latestPeriods&inPagesOf=10>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

HSU, T.; A. F. M. SADULLAH e I. N. X. DAO, 2003, A Comparison Study on Motorcycle Traffic Development in Some Asian Countries – Case of Taiwan, Malaysia and Vietnam, Final Report, The Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS). Disponível em: <<http://www.easts.info/activities/icra/2001/ICRA-ComparisonStudyMotorcycleDevelopment.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

HUSSAIN, H., R.S. RADIN UMAR, M.S. AHMAD FARHAN et al., 2005, "Key Components of a Motorcycle Traffic System – A Study Along the Motorcycle Path in Malaysia", *IATSS Research*, v..29, n.1, pp. 50-56. Disponível em: <<http://www.iatss.or.jp/english/research/29-1/pdf/29-1-07.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008, *Contagem da População 2007 e Estimativas da População 2007*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

IHIE - INSTITUTE OF HIGHWAY INCORPORATED ENGINEERS, 2005, *Guidelines for Motorcycling – Improving Safety Through Engineering and Integration - version 1.1*.

Disponível em: <http://www.motorcycleguidelines.org.uk/mg_05_1.htm>. Acesso em: 09 nov. 2008.

JANET, H. F., 2004. *On-Street Parking in Hong Kong*, Dissertação de M. Sc., University of Hong Kong, Hong Kong. Disponível em: <<http://hub.hku.hk/handle/123456789/31833>>. Acesso em: 24 nov. 2008.

KNEIB, E. C. e P. C. M. SILVA, 2007, “A Ênfase da Acessibilidade no Processo de Degradação de Áreas Centrais: Análise Aplicada a São Paulo”, *16º Congresso de Transporte e Trânsito*, Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, Maceió, Alagoas, Brasil, 1-5 Outubro. Disponível em: <<http://www.antp.net/biblioteca/16CNG351.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2008.

LAND TRANSPORT NEW ZEALAND, 2007, *Traffic Control Devices Manual Part 13 - Parking Control*. Disponível em: <<http://www.landtransport.govt.nz/tcd-manual/part-13/docs/13-parking-control.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

LAND TRANSPORT NEW ZEALAND, 2008, *New Zealand Motor Vehicle Registration Statistics – 2006*. Disponível em: <<http://www.landtransport.govt.nz/statistics/motor-vehicle-registration/2006/table-39.html>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

LITMAN, T., 2006a, *Evaluating Transportation Equity - Guidance For Incorporating Distributional Impacts in Transportation Planning*, Victoria Transport Policy Institute, Victoria, Canada. Disponível em: <<http://www.vtpi.org/equity.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

LITMAN, T., 2006b, *Parking Management - Strategies, Evaluation and Planning*, Victoria Transport Policy Institute. Disponível em: <http://www.vtpi.org/park_man.pdf#search=%22Parking%20Management%20Strategies%20C%20Evaluation%20and%20Planning%22>. Acesso em: 09 nov. 2008.

LONDON BOROUGH OF ISLINGTON, 2006, *Motorcycle and Scooter Action*. In Sustainable Transport Strategy 2006–2016 - Islington’s Local Implementation Plan, Appendix H, London, UK. Disponível em <http://www.islington.gov.uk/DownloadableDocuments/TransportandStreets/Pdf/final_sustainable_transport_strategy/AppH_MandSActionPlan.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2008.

LOPES, S. P., 2005, *Elaboração de modelos matemáticos para análise, avaliação e previsão do comportamento da motorização no Brasil*, Tese de D. Sc., Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2005, *ARTISTS – Arterial Streets Toward Sustainability*, Suécia. Disponível em: <<http://www.tft.lth.se/artists/>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

LUZ, P. R. P., 1997, Um Estudo de Caso Utilizando Técnicas de Preferência Declarada para Análise do Fluxo e Permanência de Veículos em Área Delimitadas, Dissertação de M. Sc., Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/742.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2008.

MACELLA, L. S. C., 1992. Planning for Parking Facilities in Hung Kong: Policy Issues and Strategic Planning Aspects – Illustrated by a Case Study of Tsimchatsui, Dissertação de M. Sc., University of Hong Kong, Hong Kong. Disponível em: <<http://sunzi1.lib.hku.hk/hkuto/record/B31258037>>. Acesso em: 24 nov. 2008.

MAG - MOTORCYCLE ACTION GROUP, 2002, *A Guide to the Design and Provision of Secure Parking for Motorcycles*, UK. Disponível em: <<http://www.motorcycleguidelines.org.uk/furniture/documents/server/MAG%20SECURE%20PARKING.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

MALHOTRA, N. K., 2006, *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*, 4ª ed., Porto Alegre, Bookman.

MARSDEN, G., 2006, “The Evidence Base for Parking Policies—a Review”, *Transport Policy*, n. 13 (Julho), pp. 447–457. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VGG-4KD5BRG-1&_user=687336&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_view=c&_acct=C000037858&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687336&_md5=12d6ffff5f0f85f029a16d0bc1cd2cfc>. Acesso em: 09 abr. 2009.

MARTINS, H. H. M. e E. A. ROCHA, 2007, “Projetos para Circulação de Motocicleta em São Paulo”, *16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, ANTP – Associação Nacional de*

Transportes Públicos, Maceió, Alagoas, Outubro/2007. Disponível em: <<http://www.antp.net/biblioteca/16CNG356.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

MATTAR, F. N., 2005, *Pesquisa de Marketing 1– metodologia e planejamento*, 6ª ed., São Paulo, Atlas.

MELBOURNE TRANSPORT COMMITTEE, 2006, *City of Melbourne Transport Strategy 2020: Moving People & Freight*. Disponível em: <<http://www.melbourne.vic.gov.au/rsrc/PDFs/Transport/TRANSPORT%20STRATEGY%20020%20ATT%201.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

MENDES, T., 2006, “Motos: vagas insuficientes no Centro”, *Jornal O GLOBO*, Caderno RIO, 27 jul. 2005, Pág. 16, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

MINETA TRANSPORTATION INSTITUTE, 2007, *How Far, By Which Route, and Why? A Spatial Analysis of Pedestrian Preference*. Disponível em: <<http://transweb.sjsu.edu/mtiportal/research/publications/documents/06-06/MTI-06-06.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2009.

MOREIRA, A. L., 2001, *Princípios de Engenharia de Avaliações*, 5ª ed., São Paulo, PINI.

PESSOA, F. O., 1991, *Metodologia para Tomada de Decisão sobre a Operação de Estacionamentos Rotativos em Vias Públicas*, Dissertação de M. Sc., Coordenação dos Programas de Pós Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

PORTUGAL, L. S., 1980, *O Estacionamento nas Áreas Urbanas: Princípios e Procedimentos*, Dissertação de M. Sc., Coordenação dos Programas de Pós Graduação em Engenharia - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

PORTUGAL, L. S., 1989, *Conceito de Capacidade de Rede de Tráfego: Uma Contribuição ao Estudo da Regulamentação do Espaço Viário Através de Técnicas de Fluxo Máximo e de Sistemas Especialistas*, Tese de D. Sc., Engenharia de Produção, Coordenação dos Programas de Pós Graduação em Engenharia - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

PORTUGAL, L. S., 1990, “Métodos para Estabelecimento de Número de Vagas em Áreas Centrais: uma Análise Crítica e Algumas Proposições”, *Revista dos Transportes Públicos*, n.50, pp. 37-58, Brasil.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2009, Decreto N.º 30.485 de 27 de Fevereiro de 2009. Disponível em: < <http://www.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 08 Ago. 2009.

PUCHER, J., N. KORATTYSWAROPAM, N. MITTAL et al., 2005, “Urban transport crisis in India”, *Transport Policy*, n. 12 (Abril), pp. 185–198. Disponível em: <<http://policy.rutgers.edu/faculty/pucher/FINALarticleTransportPolicy.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

RASTOGI, R. e K. V. KRISHNA RAO, 2003, *Travel Characteristics of Commuters Accessing Transit: Case Study*, *Journal of Transportation*, Vol. 129, n.6, pp. 684-694. Disponível em: < <http://cedb.asce.org/cgi/WWWdisplay.cgi?0305325>>. Acesso em: 22 mai. 2009.

RTA - ROADS AND TRAFFIC AUTHORITY, 2004, *Motor Bike Parking - Technical Direction*, New South Wales Government. Disponível em: <http://www.rta.nsw.gov.au/trafficinformation/downloads/td04_02i.pdf>, Acesso em: 09 nov. 2008.

RTA - ROADS AND TRAFFIC AUTHORITY, 2007, *Motorcycle riders' handbook*, New South Wales Government. Disponível em: <http://www.rta.nsw.gov.au/licensing/downloads/motorcyclershandbook_dl1.html>. Acesso em: 09 nov. 2008.

SERAPHIM, L. A., 2003, “A Motocicleta”, *Revista dos Transportes Públicos*, ANTP, n. 100, 3º trimestre, pp. 209-218.

SEVERINATNE, P. N., 1985, *Acceptable Walking Distances in Central Areas*, *J. Transp. Engrg.* Volume 111, n. 4, pp. 365-376. Disponível em: <<http://scitation.aip.org/getabs/servlet/GetabsServlet?prog=normal&id=JTPEDI00011100004000365000001&idtype=cvips&qifs=yes>>. Acesso em: 22 mai. 2009.

SILVA, P.C.M., 2006, Condições da via para trânsito seguro de motociclistas, *I Seminário Denatran de Educação e Segurança no Trânsito: Motociclistas*, Brasília, Brasil, 25-26 Setembro. Disponível em: <

<http://www.denatran.gov.br/eventos/seminarios/motociclistas/apresentacoes.htm>>. Acesso em: 08 ago. 2009.

SMITH, M. S. e BUTCHER, T. A., 2008, *How Far Should Parkers Have to Walk?*, National Parking Association. Disponível em: <<http://www.walkerparking.com/files/Smith%20&%20Butcher%20-%20How%20Far%20Should%20You%20Walk%20-%20May%202008.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2009.

SINDIPEÇAS – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores, 2009, *Desempenho do Setor de Autopeças – 2008*. Disponível em: http://www.sindipeças.org.br/paginas_NETCDM/modelo_detalhe_generico.asp?ID_CANAL=103&ID=36697. Acesso em: 25 abr. 2009.

SOFER, A., 2005, “Motos e Bicicletas Tiram o Sossego de Quem Passeia Pelos Calçadões”, *Jornal O GLOBO*, 17 jul. 2006, Pág. 24, Rio de Janeiro, Brasil.

THE SCOTTISH GOVERNMENT, 2007, *Motorcycling in Scotland*, UK. Disponível em: <<http://www.scotland.gov.uk/Publications/2007/07/Motorcycling>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

TIEN-PEN, H.; A. F. M. SADULLAH e N. X. DAO, 2003, *A Comparison Study on Motorcycle Traffic Development in Some Asian Countries – Case of Taiwan, Malaysia and Vietnam*, The Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS), International Cooperative Research Activity. Disponível em: <<http://www.easts.info/activities/icra/2001/ICRA-ComparisonStudyMotorcycleDevelopment.pdf#search=%22Motorcycles%20usually%20park%20on%20the%20pedestrian%20sidewalk%20in%20Taiwan%20and%20Vietnam.%20In%20Malaysia%20C%20motorcycles%20usually%20park%20on%20the%20pa>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

TRANSPORT DEPARTMENT, 2002, *The Second Parking Demand Study - Final Report*, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region, Hong Kong. Disponível em: http://www.td.gov.hk/publications_and_press_releases/publications/free_publications/the_second_parking_demand_study_final_report/index.htm. Acesso em: 05 dez. 2008.

VIANNA, M. M. B., 2000, *A Telemática e o Gerenciamento Integrado de Estacionamentos; uma Estrutura de Procedimentos*, Dissertação de M. Sc., Coordenação dos Programas de

Pós-Graduação em Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

VICROADS - VICTORIAN ROADS CORPORATION, 2000, *Motorcycle Transport: Powered Two Wheelers in Victoria*, Vol. 1, Final Report, Report for VicRoads on Behalf of the Victorian Motorcycle Advisory Council by Oxford Systematcs, Heildelberg, Victoria, Australia, VMAC Report. Disponível em: <http://www.vicroads.vic.gov.au/NR/rdonlyres/48FF487F-9A0C-4057-A29F-B462165E05AB/0/oxford2000vol1_1f.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2008.

VICROADS - VICTORIAN ROADS CORPORATION, 2001a, *Motorcycle Notes Nº 7 – Provision for on road motorcycle parking*. Disponível em: <<http://www.vicroads.vic.gov.au/NR/rdonlyres/CB3A5EDE-217D-428E-9613-786767166A2F/0/tr2001104.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

VICROADS - VICTORIAN ROADS CORPORATION, 2001b, *Traffic Engineering Manual Volume 1, Chapter 9, Edition 3, Revision A*. Disponível em: <<http://www.vicroads.vic.gov.au/NR/rdonlyres/06BCA0D6-1F68-4B6B-887E-528B3FB45731/0/TEM1Ch9.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

VICROADS - VICTORIAN ROADS CORPORATION, 2008, *Guidelines for Parking Motorcycles and Scooters on Footpaths*. Disponível em: <http://www.vicroads.vic.gov.au/NR/rdonlyres/6338FAC1-637B-49CB-9372-3463924F1241/0/VRPIN000741_2.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2008.

VTPI - VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE, 2008, *Parking Solutions - A Comprehensive Menu of Solutions to Parking Problems*, On Line TDM Encyclopedia. Disponível em: < <http://www.vtpi.org/tdm/tdm72.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2008.

WEANT, R. A. e H. S. LEVINSON, 1990, *Parking*, Westport, CT, Eno Foundation for Transportation Inc, 335 p.

WEN, C., L. W. LAN e C. HUANG, 2005, “Stated travel response to on-street motorcycle parking charge: a case of Taipei CBD”, *85th Annual Transportation Research Board Meeting*, Paper n. 06-2972, Washington, D.C., Janeiro 22-26. Disponível em: <<http://pubsindex.trb.org/document/view/default.asp?lbid=777771>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

WBCSD - WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINNABLE DEVELOPMENT, 2004, *Mobilidade 2030: Vencendo os Desafios da Sustentabilidade, Projeto Mobilidade Sustentável – Relatório 2004*. Disponível em: <http://www.wbcsd.org/web/publications/mobility/mobility_portuguese.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2008.

ANEXO 1

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA ESTACIONAMENTO DE MOTOCICLETAS

Esta parte do trabalho pretende identificar equipamentos que sejam aplicáveis ao estacionamento de motocicletas, garantindo a segurança do veículo e incentivando, dessa forma, o uso das vagas regulares. O parâmetro a ser considerado será a situação existente na cidade do Rio de Janeiro, uma vez que se trata do local onde está se realizando o estudo.

A pesquisa por equipamentos que utilizem algum tipo de tecnologia para aumentar a segurança de motos estacionadas pode representar um indicativo de caminho a ser seguido visando o ordenamento do estacionamento e do espaço público, permitindo um melhor convívio entre seus diversos usuários, incentivando o uso de modal que ocupem menos espaço viário.

Os equipamentos apresentadas serão divididos em três tipos básicos, a saber: equipamentos de fixação no pavimento, grades de fixação e parquímetros para motocicletas. Considera-se que o último equipamento apresenta maiores inovações tecnológicas.

A.1 EQUIPAMENTOS DE FIXAÇÃO NO PAVIMENTO

São compostos de alça retrátil que fica dentro de uma caixa metálica inserida no pavimento, com tampa em material resistente no nível do solo. O usuário levanta a tampa, suspende a alça e, utilizando corrente, prende a motocicleta. Nesses equipamentos, é necessário que o motociclista possua corrente própria para a fixação do veículo.

A existência de alça e tampa retráteis automáticas é indicada para evitar que a alça de fixação seja deixada levantada após o uso, podendo causar acidentes (DfT, 2002). Como desvantagens desse sistema, pode-se citar a necessidade de manutenção regular e as condições de limpeza do equipamento para o usuário, uma vez que se localiza junto ao pavimento. A FIGURA A1-1 apresenta exemplos de alça retrátil.



FIGURA A1-1 - Alça de fixação retrátil em uso

É possível a utilização desse equipamento adaptado para a colocação de comprovante de pagamento pela vaga, no caso de área sujeita a cobrança. Nesse caso, a parte superior da tampa retrátil possui visor transparente e permite a introdução do comprovante. Na posição suspensa, não é possível retirá-lo e facilita a verificação por parte dos agentes de fiscalização. A FIGURA A1-2 demonstra a tampa do equipamento com o boleto de pagamento.



FIGURA A1-2 - Alça com *Display*

A.2 GRADES DE FIXAÇÃO

Esse dispositivo é composto por uma grade com barra horizontal destinada à fixação de correntes para prender a motocicleta, conforme FIGURA A1-3. Também requer que o motociclista possua a corrente. Podem ser fixos ou ainda, modulares, permitindo a instalação provisória, como no caso de eventos.



FIGURA A1-3 - Motocicleta presa à grade de fixação

Deve ser criteriosamente instalado para não interferir com a movimentação de pedestres, principalmente aqueles com deficiência visual (DfT, 2002). O custo da instalação desse tipo de equipamento pode ser diminuído através da utilização de parte do espaço para mensagens comerciais (MAG, 2002), conforme desenho esquemático demonstrado na FIGURA A1-4.



FIGURA A1-4 - Exemplo de grade com local para publicidade

A.3 PARQUÍMETROS PARA MOTOCICLETAS

Esses equipamentos dispensam a necessidade do usuário possuir corrente, pois ela já vem acoplada ao equipamento. O motociclista estaciona o veículo junto ao parquímetro, que pode operar com moedas ou boleto como comprovante de pagamento, e introduz uma moeda em local específico, liberando o uso de uma corrente. Após isso, prende o veículo, usando cadeado próprio. No momento de retirar a motocicleta, é necessário apenas abrir o cadeado e recolocar a corrente no equipamento, liberando a moeda inicialmente introduzida. A FIGURA A1-5 demonstra o equipamento em detalhe e também em uso.



FIGURA A1-5 - Parquímetro para motocicletas com corrente

Tais parquímetros podem operar com moedas, notas ou pagamento eletrônico. Possibilitam também a utilização de alimentação por energia solar e transmissão de informações através de tecnologia padrão GSM, de transmissão de dados sem fio. Desta forma é possível o controle da utilização das vagas disponíveis.

O parquímetro permite a utilização de espaço para publicidade e, conforme demonstrado na FIGURA A1-6, pode possuir armário acoplado para a guarda de capacetes, vestuário e botas. O fechamento do armário é feito em conjunto com o travamento da motocicleta por cadeado.



FIGURA A1-6 - Paquímetro com armário acoplado - fechado e aberto

A possibilidade de guarda de tais equipamentos junto ao local de estacionamento do veículo, com segurança, representa um conforto importante, uma vez que seu uso se dá basicamente junto com o uso do próprio veículo.

A.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos equipamentos para o estacionamento de motocicletas, a questão segurança é o principal componente. Entretanto, a definição clara das áreas e a possibilidade de controle das vagas também são vantagens que devem ser atribuídas aos equipamentos pesquisados.

Conforme dito anteriormente, o parâmetro de comparação adotado é a situação existente na cidade de Rio de Janeiro, onde não existem equipamentos específicos para segurança ou controle das vagas de estacionamento nem cobrança pela sua utilização. Não foi possível, durante a pesquisa, obter custos de obtenção e instalação dos diversos equipamentos, o que poderá representar um obstáculo para uma possível implantação. Questões relativas à segurança e depreciação dos equipamentos também devem ser consideradas.

Independente da viabilidade ou não de possíveis aplicações no Brasil, o conhecimento de tais equipamentos possibilita a criação de parâmetros de qualidade que devem ser

buscados. Também permite a obtenção de conhecimento que pode ser útil na criação de soluções inteligentes e alternativas.

Em países estrangeiros, as motocicletas são tidos como elementos importantes na mobilidade sustentável, como meio de transporte complementar dos sistemas de maior capacidade. Por isso, a questão do estacionamento deve ser vista não como a simples guarda do veículo, mas como suporte às políticas de mobilidade urbana sustentável.

ANEXO 2

COMPARATIVO ENTRE CIDADES BRASILEIRAS

Entre os meses de março e maio/2007 foram encaminhados questionamentos sobre a oferta existente de estacionamentos em via pública para os órgãos gestores de estacionamento em via pública de quatro grandes cidades do Brasil: BHTRANS (Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A), URBS (Urbanização de Curitiba S/A), CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo) e CET-Rio (companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro). Dados relativos à população dessas cidades foram levantados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008) e aqueles sobre frota de veículos são oriundos do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2008). O Rio de Janeiro, foco de estudo deste trabalho será avaliado a parte, com maiores especificações e incluindo uma parte dedicada a análise dos dados da pesquisa origem/destino realizada para a Região Metropolitana daquela cidade. A partir das respostas obtidas e dados disponíveis sobre cada uma dessas cidades do Brasil é apresentado um panorama comparativo entre elas.

Em Belo Horizonte, cidade com população de 2.412.937 habitantes em abril de 2007, existiam 1.637 vagas exclusivas para motos nos quarteirões de Belo Horizonte abrangidos pelo estacionamento rotativo para automóveis, e 294 vagas nos demais quarteirões, perfazendo um total de 1.931 vagas exclusivas na cidade. Em janeiro de 2008 existiam 13.563 vagas de estacionamento rotativo para automóveis, número que, comparado as 1.637 vagas exclusivas para motocicletas apresentava uma proporção de aproximadamente 12% de vagas para motos em relação a automóveis. Considerando a frota de 99.418 motocicletas e 676.242 automóveis em Belo Horizonte no mês de abril de 2007 (DENATRAN, 2008), a proporção de motos/automóveis seria de 14,7%.

A cidade de Curitiba, cuja população em abril de 2007 totalizava 1.797.408 habitantes, possuía uma frota de 83.433 motocicletas e 740.433 automóveis, com percentual relativo de 11,2%. Em março de 2007 existiam 2.193 vagas distribuídas em 214 áreas exclusivas, demarcadas por placas e sinalização horizontal.

São Paulo, com população de 10.886.518 em abril/2007 e frotas de motocicletas e automóveis respectivamente de 451.642 e 3.850.503, apresentava uma relação de 11,7% entre os dois tipos de veículos. Segundo a Gerência de Estacionamento da CET-SP, em

março de 2007, existiam 757 vagas destinadas exclusivamente para motocicletas dentro de um total de 15.000 de estacionamento rotativo (Zona Azul) operadas pela Gerência de Estacionamento (sendo de cerca de 31.000 o total geral de vagas do Zona Azul). O quantitativo seria uma estimativa visto que, como as vaga não são demarcadas individualmente, é verificado que os veículos estacionam bastante próximos, praticamente “presos” um ao outro.

A cidade do Rio de Janeiro, em abril/2007, tinha população de 6.093.472 habitantes com frota de automóveis totalizando 1.362.159 e de motocicletas 110.056, uma relação moto/automóvel de 8%. Tomando como referência o mês de abril/2007, existiam na cidade do Rio de Janeiro 42.869 vagas destinadas a automóveis, no sistema rotativo pago (Rio Rotativo) e 253 vagas gratuitas destinadas exclusivamente para motocicletas (percentual de 0,6%). As áreas destinadas especificamente para motocicletas no Centro totalizavam 192 vagas enquanto no estacionamento Rio Rotativo eram de 6.076, o que perfazia um percentual de aproximadamente 3% de vagas motocicletas/automóveis.

Para efeito de comparação entre as quatro cidades, no que diz respeito a população, frota de veículos, vagas de estacionamento e percentuais entre esses indicadores, foi elaborada a TABELA A2-1, onde se verifica o Rio de Janeiro, apesar de possuir a segunda maior frota de motocicletas, apresenta uma proporção do veículo para cada mil habitantes bem menor do que as outras cidades, assim como a oferta de vagas em via pública é muito reduzida tanto em relação ao percentual relativo à frota de automóveis como em comparação com as outras capitais. A cidade de Curitiba, que é aquela com maior índice de motocicletas para 1.000 habitantes, também é a possui o maior equilíbrio entre o percentual da frota de motocicletas e automóveis (11,3%) e a oferta de estacionamento para os dois tipos de veículos (12,1%).

Os números mostrados na TABELA A2-1 demonstram que não existe uniformidade na proporção entre os dois tipos de frotas e nos critérios para distribuir vagas entre as cidades pesquisadas. Como na pesquisa não foi possível identificar quais os parâmetros da oferta de vagas para autos e motos e se existia uma metodologia que relacionasse os dois tipos de frotas, os dados parecem indicar a necessidade de estudo mais aprofundado que aborde o assunto. Como resultado da presente dissertação, pretende-se agregar algum tipo de conhecimento em tal direção.

TABELA A2-1 - Comparativo entre Cidades Brasileiras Considerando População, Frota e Relação entre Elas

	BELO HORIZONTE	CURITIBA	SÃO PAULO	RIO DE JANEIRO
POPULAÇÃO	2.412.937	1.797.408	10.886.518	6.093.472
MOTOCICLETAS	99.418	83.433	451.642	110.056
MOTOS/1.000 hab	41	46	41	18
AUTOMÓVEIS	676.242	740.433	3.850.503	1.362.159
AUTOS/1.000 hab	280	412	354	224
% MOTOS/AUTOMÓVEIS	14,7%	11,3%	11,7%	8,1%
Nº VAGAS ESTACIONAMENTO MOTOS	2.193	1.637	757	253
Nº VAGAS ESTACIONAMENTO ROTATIVO P/ AUTOMÓVEIS	7.364 (EstaR)	13.563 (Rotativo)	15.000 (Zona Azul) *	42.869 (Rio Rotativo)
% VAGAS MOTOS / AUTOMÓVEIS	29,8%	12,1%	5,0%	0,6%

Referência: Abril/2007

* as 15.000 são vagas sob a responsabilidade da Gerência de Estacionamento da CET, área para a qual existem as 757 vagas de motocicletas. O Zona Azul possui cerca de 31.000 no total

ANEXO 3

MODELO DO QUESTIONÁRIO A SER APLICADO À MOTOCICLISTAS



UFRJ / COPPE / PET - Programa de Engenharia de Transportes

N.º

DIA: / 06 / 2009

HORÁRIO: h

LOCAL ESTACIONAMENTO MOTO: Via Pública Regulamentado para motos
 Via Pública sem regulamentação
 Passeio público ou Praça

LOGRADOURO E NUMERAL:

ESCOLHA DO LOCAL DE ESTACIONAMENTO

1 - PRINCIPAL MOTIVO DA VIAGEM

Trabalho utilizando a moto Estudo Trabalho Resolver algum negócio Compras Lazer Assunto médico
 Outros Qual: _____

2 - QUANTO TEMPO PRETENDE FICAR ESTACIONADO?

Menos de 10 min Entre 10 min e 1h Entre 1h e 2h Entre 2h e 4h Entre 4h e 8h Mais de 8h

3 - FAVOR MARCAR NO MAPA ANEXO O CAMINHO A SER PERCORRIDO ATÉ O LOCAL DE DESTINO

APRESENTAR MAPA

4 - Ordene de 1 (MAIS IMPORTANTE) até 4 (menos importante) o que mais pesou quando decidiu estacionar a MOTO neste local:

A segurança para a motocicleta
 A proximidade do estacionamento para o local de destino
 O estacionamento ser gratuito
 O conforto para estacionar (espaço, facilidade de parar, s/ risco abalroamento ou queda da moto)

OUTROS (citar):

CARACTERÍSTICAS DO MOTOCICLISTA

5 - IDADE: 18-20 21-30 31-40 41-50 + de 50

6- ESCOLARIDADE: 1º grau incompleto 1º grau 2º grau Superior incompleto Superior ou mais

7 - SEXO: Masculino Feminino

